

Zoologischer Anzeiger

Begründet von VICTOR CARUS

Fortgeführt von EUGEN KORSCHOLT

Herausgegeben

von Prof. BERTHOLD KLATT in Halle a. S.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft

Verlag der Akademischen Verlagsgesellschaft m. b. H. in Leipzig

105. Band

1. Dezember 1933

Nr. 1/2

Inhalt:

Wissenschaftliche Mitteilungen.

Eggert, Über die histologischen und physiologischen Beziehungen zwischen Schilddrüse und Häutung bei den einheimischen Eidechsen. (Mit 1 Abb.) S. 1.

Boettger, Über die Artzugehörigkeit des in Italien zur Malariaabekämpfung eingeführten Zahnkärpfings. S. 9.

Wetzel, Über die Zucht von *Amoeba proteus*. S. 14.

Bychowsky, Beitrag zur Kenntnis neuer monogenetischer Fischtrematoden aus dem Kaspisee nebst einigen Bemerkungen über die Systematik der Monopisthodiscinea Fuhrmann 1928. (Mit 17 Abb.) S. 17.

Kiefer, Süßwassercyclopiden aus Brasilien. (Mit 17 Abb.) S. 38.

Ivanić, Zur Kritik der Doppelkernigkeitstheorie bei Infusorien. S. 44.

Litwer, Über den feineren Bau der Plazentazellen weißer Hausmäuse. (Mit 1 Abb.) S. 53.

Schuurmans Stekhoven jr., Bryozoen und Nematoden. S. 57.

Schulz, Problematisches über das Larvenstadium von *Halieryptus spinulosus* v. Sieb. (Sipunculoidea). S. 59.

Wettstein, Bemerkungen zur Reptilienfauna SW-Marokkos. S. 62.

Personal-Nachrichten. S. 64.

Wissenschaftliche Mitteilungen.

Über die histologischen und physiologischen Beziehungen zwischen Schilddrüse und Häutung bei den einheimischen Eidechsen¹.

Von B. EGGERT.

(Aus dem Zoologischen Institut Tübingen.)

(Mit 1 Abbildung.)

Eingeg. 22. August 1933.

Bei sämtlichen landlebenden Tetrapoden, mit Ausnahme der Krokodile und Schildkröten, findet während der gesamten post-embryonalen Periode ein Ersatz der verhornten epidermalen Gebilde statt, der in der verschiedenartigsten Weise vor sich gehen kann. Während bei Amphibien und Reptilien der Abwurf der verhornten Hautschichten durch periodische, nur durch den Winterschlaf unterbrochene Häutungen erfolgt, vollzieht sich bei den Vögeln der Wechsel des Gefieders durch die gewöhnlich im Herbst stattfindende Mauser, bei den Säugern durch den Haarwechsel, der in geringem Umfange während des gesamten Lebens, hauptsäch-

¹ Vorläufige Mitteilung.

lich aber periodisch im Frühjahr und Herbst, bei der Anlegung des Sommer- bzw. des Winterpelzes stattfindet.

Wie nun die Untersuchungen von GIACOMINI (1922/23), ZAWADOWSKY (1926), KŘÍŽENECKÝ und Mitarbeitern (1927) u. a. an Vögeln einerseits, und diejenigen von DRZEWICKI (1926 und 1929) an *Lacerta agilis* L. und von ADAMS, KUDER und RICHARDS (1932) an *Triturus viridescens* andererseits gezeigt haben, steht der Ersatz der Feder bzw. der verhornten epidermalen Schichten in engem Zusammenhang mit der Tätigkeit der Schilddrüse. Nach vollständiger Entfernung derselben bei *Lacerta* und *Triturus*, bei letzterem auch nach Hypophysenexstirpation, fand bei diesen Tieren eine Häutung nicht mehr statt, während bei den Vögeln durch Hyperthyreoidisation auf normalem oder parenteralem Wege eine nach 10—14 Tagen plötzlich einsetzende Mauserung erreicht werden konnte, wobei die sich sehr schnell entwickelnden Federn Depigmentierungserscheinungen aufwiesen. Bemerkenswert ist ferner, daß als Begleiterscheinung der Hyperthyreoidisation bei den meisten Säugetieren ein Haarausfall beobachtet werden konnte, während eine Hypofunktion der Schilddrüse Störungen im Haarwuchs hervorrufen kann.

Alle diese Versuche, denen leider eine genügende histologische Grundlage fehlt, machen einen engen Zusammenhang zwischen dem histologisch zum Ausdruck kommenden funktionellen Zustand der Schilddrüse und der Mauser bzw. Häutung wahrscheinlich, der an Hand von Untersuchungen, welche an *Lacerta agilis* L., *L. muralis* LAUR. und *L. vivipara* JACQ. ausgeführt wurden, dargelegt werden soll.

Bei den einheimischen Eidechsen bildet die Schilddrüse ein unpaares, mehr oder minder deutlich zweilappiges, symmetrisches Organ, das vor dem Sternum der Trachea aufliegt, und dessen Lappen fast die großen, seitlichen Venen des Unterkiefers erreichen. Wegen ihrer kompakten Form kann sie leicht exstirpiert werden, wobei — wie entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen zeigen — die Gewähr gegeben ist, daß keine abgesprengten Follikel im Körper zurückbleiben. Es besteht also bei diesen Tieren die Möglichkeit, eine Totalexstirpation der Schilddrüse ausführen zu können.

Die normal funktionierende Schilddrüse, welche gewöhnlich sehr stark durchblutet ist, setzt sich im Sommer aus dicht nebeneinanderliegenden Follikeln zusammen, zwischen welchen interstitielles Drüsengewebe meistens nur sehr spärlich vorhanden ist.

Ungefähr 4—5 Tage nach der Häutung, zur Zeit ihrer vollen Funktion, sind die Follikel mit einem homogenen, sich in der aktiven Phase befindenden chromophilen Kolloid gefüllt, an dessen Peripherie zahlreiche vakuolenartige Gebilde chromophoben Kolloids liegen. Ihre Epithelzellen sind kubisch bis schwach zylindrisch; sie zeigen eine rege Kolloidneubildung, was sowohl in den zahlreichen intrazellulären Prosekretkörnern als auch in den kleinen vakuolenartigen Gebilden, den Bildungsstätten des chromophoben Kolloids, zum Ausdruck kommt. Es wird also zu dieser Zeit, wenn in der Haut die lockere und die feste Hornschicht normal ausgebildet sind und Wachstumserscheinungen, welche auf die Bildung der neuen Epidermis hinweisen, noch nicht eingesetzt haben, das Kolloid in demselben Umfange ersetzt, wie es an den Körper abgegeben wird. Dieser Vorgang hält bis kurz nach Beginn der Bildung der neuen Epidermisgeneration an (Abb. 1, *Bw.*), welche, wie es bereits BREYER (1929) feststellen konnte, erst ungefähr im letzten Drittel der Zeit einsetzt, welche zwischen zwei Häutungen liegt; es tritt dann schnell eine Verhornung der alten noch unverhornten und der neugebildeten Zellschichten ein.

Ungefähr 2—3 Tage nach dem Einsetzen der Bildung der neuen Epidermisgeneration — den Zeitangaben kommt nur eine relative Bedeutung zu, da die Häutungsintervalle bekanntlich auch bei den frei lebenden Tieren, nur solche wurden zu diesen Untersuchungen herangezogen, von der Temperatur und von der Nahrungsaufnahme abhängig sind —, beginnt die Schilddrüse langsam ihre Funktion herabzusetzen. Zunächst hört in den Epithelzellen der am Rande gelegenen Follikel die Kolloidneubildung auf, was daran zu erkennen ist, daß sie flacher werden und nur noch wenige Prosekretkörner enthalten. Ferner wird das Kolloid des Follikel-lumens nicht mehr an den Körper abgegeben, sondern es staut sich, was nach Fixierung mit Susa und Färben mit Azan nach HEIDENHAIN auch in dem roten Farbton, den das Kolloid jetzt annimmt, zum Ausdruck kommt. Diese Stauung nimmt anfangs nur in geringem Grade zu und bleibt, wenn die Ausbildung der neuen festen Hornschicht bereits beendet ist (Abb. 1, *FH₂*), auf wenige periphere Follikel beschränkt, während die übrigen Follikel noch keine Anzeichen der beginnenden Herabsetzung ihrer Funktion zeigen. Sie erreicht mit der Beendigung des Wachstums der lockeren Hornschicht, die sehr schnell vor sich geht, ihre maximale Ausdehnung. Jetzt weisen fast alle Follikel mit Ausnahme einiger weniger, mehr zentral gelegener ein sehr niedriges, in Ruhe be-

findliches Epithel auf, und ihre Lumina enthalten nur gestautes, inaktives Kolloid, so daß die Schilddrüse ein ähnliches Bild wie im Winter zeigt und sich im Zustande einer starken Hypofunktion befindet.

Wenn diese maximale Hypofunktion der Schilddrüse erreicht ist, beginnt das Aufreißen und Abwerfen der verhornten Schichten,

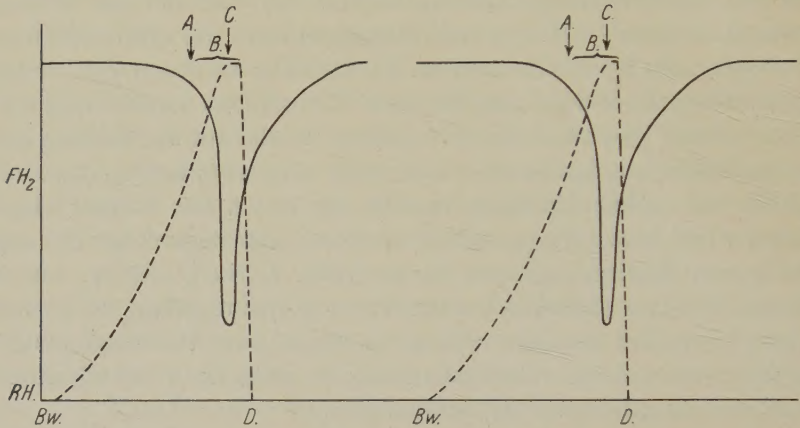


Abb. 1. Die Beziehungen zwischen der Funktion der Schilddrüse (—) und der Haut (---). *RH.* = Ruhen des Wachstums der Epidermis; *Bw.* = Beginn des Wachstums der neuen Epidermisgeneration, das bei *C.* abgeschlossen ist; *FH₂* = Ausbildung der neuen festen Hornschicht beendet; das Wachstum der neuen lockeren Hornschicht geht dagegen noch weiter; *CD.* = Häutung.

was sich normalerweise in einer Zeitspanne von wenigen Stunden vollzieht. Nur Teile des Schwanzes — besonders wenn er regeneriert ist —, und hauptsächlich die Kopfschilder bleiben noch mehrere Tage zum Teil mit der alten Haut bedeckt, was an den Kopfschildern dadurch bedingt ist, daß die neue Hornschicht unregelmäßig und nicht in demselben Tempo wie auf dem Rumpfe gebildet wird (BREYER, 1929).

Mit Beginn des Abwerfens der verhornten Schichten setzt in den in Ruhe befindlichen Follikeln, zunächst in den zentral gelegenen, eine Neubildung des Kolloids ein, die Hand in Hand mit der Abgabe des Stauungskolloids vor sich geht. Die Follikelepithelzellen sind wieder mit Prosekretkörnern gefüllt und nehmen eine mehr kubische Form an, während in dem Follikellumen das chromophile Kolloid sich nach der Abgabe des gestauten wieder mit Azan blau färbt und am Rande zahlreiche vakuolenartige Bildungen chromophoben Kolloids enthält. Noch vor dem Ende der Häutung ist der größte Teil der Follikel wieder in die aktive Phase eingetreten und hat das gestaute Kolloid an den Körper abgegeben.

Nur am Rande befinden sich noch mehr oder minder zahlreiche Follikel, die erst in den nächsten 3—4 Tagen die Kolloidabgabe und Neubildung in dem normalen Umfange aufnehmen, so daß dann die Schilddrüse wieder das eingangs beschriebene Bild darbietet.

Zur weiteren Analyse des Häutungsvorganges wurden hauptsächlich an *L. vivipara*, eine Reihe von Schilddrüsenexstirpationen und Transplantationen ausgeführt. Sie zeitigten in Übereinstimmung mit den Versuchen von DRZEWICKI (1929) das Ergebnis, daß nach vollständiger Entfernung der Schilddrüse eine Häutung nicht mehr stattfindet, was dadurch bedingt ist, daß die Epidermis das Wachstum völlig einstellt. Nach heteroplastischer, innerhalb einer Population ausgeführten Transplantation, bei welchen den schilddrüsenlosen, sich nicht mehr häutenden Tieren 5—6 Wochen p. Exst. die Schilddrüse auf der von der Faszie befreiten Rückenmuskulatur befestigt wurde, erfolgten bei dem am vollständigsten gelungenen Versuch wieder 2 Häutungen. Dem betr. Tier war die Schilddrüse am 4. VII. 32 total entfernt worden, während es sich gerade zu häuten begann. Die Häutung schritt zwar etwas fort, aber noch am 11. VIII. waren die Bauchseite, der Schwanz und Kopf mit der festsitzenden alten Haut bedeckt, während an den Flanken große, teilweise lockere Hautstücke hingen. Das Tier wurde außerordentlich matt und hatte in der letzten Zeit überhaupt nicht mehr gefressen. Am 11. VIII. wurde ihm nun die Schilddrüse eines anderen Tieres implantiert, worauf es am nächsten Tage wieder zu fressen anfang und auch lebhafter wurde. Am 16. VIII. hatte es die alte Haut, ausgenommen eine schmale Zone am regenerierten Schwanz, abgeworfen. Es häutete sich dann normal am 14. IX. und 2. X. 32. Letztere Häutung ging wohl wegen der nicht mehr ganz normalen Funktion des Implantates und wegen der kühlen Witterung ziemlich unregelmäßig vonstatten und war am 11. X., als das Tier mit dem Winterschlaf begann, noch nicht ganz beendet. Anfang März wurde es, da es nach dem Erwachen aus dem Winterschlaf sehr schwach war, abgetötet.

Dieser, wie weitere Versuche, die an anderer Stelle auch histologisch ausgewertet werden sollen, zeigen also einwandfrei, daß bei gelungener Transplantation das durch die Schilddrüsenentfernung eingestellte Wachstum der Haut wieder auf den normalen Umfang zurückgeführt werden kann. Ferner ergaben weitere Versuche, daß nach Exstirpation der Schilddrüse, die in der Zeit nach der Häutung bis zum Zeitpunkt A in Abb. 1 ausgeführt wird, nie

mehr eine Häutung erfolgt. Hat das Wachstum der neuen Epidermisgeneration bereits eingesetzt, so wird dieses wieder eingestellt, ohne daß eine feste Hornschicht in der neuen Haut gebildet wird. Ist dagegen die neue feste Hornhaut bereits vollständig entwickelt (Zeitpunkt *B*), so erfolgt immer eine Häutung oder wenigstens ein Ansatz zu ihr, die teilweise als direkte Wirkung der Operation — sowohl an Kontrollversuchen als auch an zu anderen Zwecken ausgeführten Laparatomen läßt sich dieses verfolgen — sehr unregelmäßig vor sich geht und sich über 1—2 Wochen erstrecken kann. Wird die Operation zu Beginn des Zeitpunktes *B* ausgeführt, wenn die Bildung der neuen festen Hornschicht eben beendet, das Wachstum der lockeren noch nicht abgeschlossen ist, so beginnt zwar nach einiger Zeit die alte verhornte Epidermis sich abzuheben, doch bleiben meistens, solange die Tiere leben, größere Hautstücke auf dem Rücken, besonders aber an der Bauchseite und am Kopf fest am Körper haften.

Hieraus ergibt sich für die Entwicklung der neuen Hautgeneration und für die Häutung, daß mit der Ausbildung der neuen festen Hornschicht die Schilddrüse ihre Kolloidbildung und Abgabe herabsetzt und schließlich fast ganz einstellt, sich also im Zustande der Hypofunktion befindet. Erst mit dem Beginn des Abwerfens der verhornten Schichten fängt eine Neubildung des Kolloids an, wobei das gestaute an den Körper abgegeben und die normale Schilddrüsenfunktion in kurzer Zeit wieder hergestellt wird. Ferner zeigen die Exstirpationsversuche, daß bei schilddrüsenlosen Tieren das Wachstum der Epidermis eingestellt und eine neue Hautgeneration nicht mehr gebildet wird.

Wahrscheinlich sind bei der Häutung der Amphibien und der Mauser der Vögel ähnliche Beziehungen zwischen Neubildung und Abstoßen der Epidermis bzw. Federentwicklung, Federausfall und Schilddrüsenfunktion vorhanden, wie denn auch UHLENHUTH (1927) bei der ersten Häutung von *Ambystoma opacum* eine schnell einsetzende Kolloidentleerung der Schilddrüse feststellen konnte. Auch die durch Schilddrüsenzufuhr bei den Vögeln erzeugte Mauser läßt sich ohne weiteres mit dem normalen Vorgang bei der Häutung der Eidechsen vergleichen, denn bei der Taube werden nach Verabreichung von Schilddrüsenpräparaten die Follikel-epithelzellen der Schilddrüse flacher, die Schilddrüse tritt also auch hier in den Zustand der Hypofunktion (LARIONOV und KUSMINA, 1931).

Letzten Endes wird also die Häutung durch die von der Schilddrüse kontrollierten Stoffwechselvorgänge reguliert. Kurz

vor der Häutung ist — nach der Schilddrüsenfunktion zu schließen — der Gesamtstoffwechsel wie auch der Gasstoffwechsel der betr. Tiere stark herabgesetzt, was auch an einer gewissen Trägheit dieser Individuen während jener Zeit zum Ausdruck kommt, wie es in bedeutend stärkerem Maße bei den im Winterschlaf sich befindenden Tieren oder bei solchen, bei denen der Winterschlaf künstlich verhindert wird, der Fall ist. Daraus erklärt sich auch, daß die Schilddrüse zu diesen Zeiten histologisch dasselbe Bild zeigt, so daß man allein an der Höhe des Epithels, im Gegensatz zu den Angaben von WEIGMANN (1932), nie einwandfrei feststellen kann, ob sie aus einem Sommertier während der Häutung oder aus einem Wintertier stammt, sondern man muß als weiteres Kriterium stets die Haut heranziehen².

Betrachten wir nun noch abschließend das weitere Schicksal der schilddrüsenlosen Tiere. Bereits einige Tage nach der Exstirpation werden die Tiere, obwohl sie reichlich Futter zu sich nehmen, träger und ihre Bewegungen werden langsamer. Die Augen fallen infolge der Resorption des Fettgewebes allmählich ein, und die Cornea trübt sich mitunter in geringem Grade. Doch trat bei den von mir beobachteten Tieren, im Gegensatz zu den Angaben DRZEWICKIS (1929), nie eine Erblindung ein, was vielleicht darauf zurückgeführt werden kann, daß ich nur mit geschlechtsreifen Tieren arbeitete. Die Haut wird allmählich rauher und hebt sich, besonders auf dem Rücken und in den Achseln der Extremitäten, in Falten ab, die, im Gegensatz zu ähnlichen Erscheinungen während der Häutung, nie aufreißen. Die trächtigen ♀♀ stoßen, wenn sie 6—8 Wochen vor dem Ablegen operiert wurden, oft einen großen Teil der normal entwickelte Embryonen enthaltenden Eier aus, oder diese degenerieren, wenn die Embryonalentwicklung noch nicht genügend weit fortgeschritten ist. Ferner können häufig die jungen Tiere, wenn auch die Eier zur rechten Zeit abgelegt werden, nicht schlüpfen, sondern sterben in der Eihülle ab. Im allgemeinen ergibt sich, daß, je kürzer die Schilddrüsenexstirpation vor der normalen Eiablage ausgeführt wird, desto normaler die Eiablage und das Schlüpfen der Jungtiere vor sich geht.

Schließlich sterben sämtliche schilddrüsenlosen Tiere, gewöhnlich nach einer Beobachtungszeit von 3—8 Monaten — die im trächtigen Zustande operierten Weibchen früher als die männlichen

² Die jahreszyklischen Veränderungen der Schilddrüse bei den Eidechsen ergeben, wie an anderer Stelle ausführlich dargelegt werden soll, unter Berücksichtigung der Häutungen und der Brunstzeit ein viel komplizierteres Bild, als es den kurzen Angaben WEIGMANN'S (1932) zu entnehmen ist.

Tiere —, unter kachektischen Erscheinungen. Sie gehen zwar normal und zur rechten Zeit, wenn ihnen dazu Gelegenheit geboten wird, in den Winterschlaf; doch gehen sie häufig während dieser Zeit ein oder werden so schwach, daß sie abgetötet werden müssen.

Die Untersuchung dieser eingegangenen oder kurz vor dem Tode abgetöteten Tiere ergab eine sehr hochgradige Anämie. Sämtliche Organe — nur das Herz und oft die Lunge waren rötlich — waren farblos. Die Gefäße waren als solche an der Farbe nicht mehr zu erkennen und enthielten eine lymphartige Flüssigkeit, in der nur vereinzelte helle Erythrozyten und weiße Blutkörperchen sich vorfanden. Auch die Kammern des Herzens waren mit einer ähnlichen Flüssigkeit gefüllt, in welcher auf eines der weißen Blutkörperchen, die in derselben Anzahl wie bei den normalen Tieren vorhanden waren, 15—20 Erythrozyten kamen, wodurch der Zustand einer relativen Lymphozytose vorgetäuscht wird.

Daraus geht hervor, daß die Blutbildungstätigkeit des Knochenmarkes stark herabgesetzt bzw. fast eingestellt sein muß, wodurch die zum Tode führende aregenerative Anämie entsteht, wie es auch THADDEA (1932) nach Schilddrüsenexstirpation beim Kaninchen feststellen konnte.

Es ist also die Schilddrüse bei den Eidechsen ein lebensnotwendiges Organ, dessen gänzliche Entfernung stets zum Tode des betr. Tieres infolge aregenerativer Anämie führt.

Literatur.

- ADAMS, A., A. KUDER u. L. RICHARDS. 1932. The endocrine glands and molting in *Triturus viridescens*. J. exp. Zool., Vol. 63.
- BREYER, H. 1929. Über Hautsinnesorgane und Häutung bei Lacertiliern. Zool. Jb. Abt. Anat. u. Ontog., Bd. 51.
- DRZEWICKI, S. 1929. Über den Einfluß der Schilddrüsenexstirpation auf die Zauneidechse. (Hemmung des Häutungsprozesses, Veränderungen in der Haut, in den Augen und in den innersekretorischen Drüsen, Wachstumshemmung). Roux' Arch. Entw.-Mech., Bd. 114.
- GIACOMINI, E. 1923. Primi risultati della somministrazione di tiroide sperimentata nei polli. Rend. R. Acc. Sci. Bologna (Cl. Sci. Fis.), Vol. 27.
- KŘÍŽENECKÝ, J., u. J. PODHRASKÝ. 1927. Über den Einfluß des Hyperthyreoidismus und des Hypothyreismus auf Reifung, Wachstum und Pigmentierung des Gefieders bei ausgewachsenen Hühnern. Zugleich ein weiterer Beitrag zum Studium der entwicklungsmechanisch-antagonistischen Wirkung der Thymus und der Thyreoidea. Roux' Arch. Entw.-Mech., Bd. 112.
- KŘÍŽENECKÝ, J., M. NEVALONNYJ u. J. PETROV. 1927. Versuche über die Funktion der Thyreoidea und der Thymus bei Neubildung des ausgerupften Gefieders. Ibid., Bd. 112.
- LARIONOV, W., u. N. KUSMINA. 1931. Die innere Sekretion der Schilddrüse und die Dynamik der Gefiederentwicklung bei Tauben. I u. II. Biol. Zentralbl., Bd. 51.
- THADDEA, S. 1932. Über den Einfluß des Schilddrüseninkretes auf die Blutbildung. Naunyn-Schmiedebergs Arch., Bd. 166.

- UHLENHUTH, E. 1927. Die Morphologie und Physiologie der Salamander-Schilddrüse. I. Histologisch-embryologische Untersuchungen des Sekretionsprozesses in den verschiedenen Lebensperioden des Marmorsalamanders, *Ambystoma opacum*. Roux' Arch. Entw.-Mech., Bd. 109.
- WEIGMANN, R. 1932. Jahreszyklische Veränderungen im Funktionszustand der Schilddrüse und im Stoffumsatz bei *Lacerta vivipara* Jacq. Z. wiss. Zool., Bd. 142.
- ZAWADOVSKY, B. 1926. Eine neue Gruppe der morphogenetischen Funktionen der Schilddrüse. Roux' Arch. Entw.-Mech., Bd. 107.

Über die Artzugehörigkeit des in Italien zur Malariabekämpfung eingeführten Zahnkärpflings.

VON CAESAR R. BOETTGER.

Eingeg. 8. August 1933.

Zu den heute in Italien mit großem Erfolg zur Bekämpfung der Malaria durchgeführten Maßnahmen gehört als eine der wirkungsvollsten die Besiedlung der von Mückenlarven bewohnten Wasseransammlungen mit amerikanischen Zahnkärpflingen (*Cyprinodontes*).

Nachdem J. B. SMITH, auf einige frühere diesbezügliche Hinweise aufbauend, eine Reihe kleinerer nordamerikanischer Fischarten als Vertilger von Mückenbrut hatte erproben lassen (21, S. 92—113) und die Gambusien dabei als besonders wirksam erkannt waren (21, S. 103—105), wurde diese mit Zahnkärpflingen arbeitende Methode zuerst in Nordamerika ausgearbeitet. Sie hat sich seither mit verschiedenen Vertretern der Cyprinodontenfamilie Poeciliidae in malariagefährdeten Gebieten verschiedener Erdteile mehrfach bewährt, worüber eine umfangreiche Literatur besteht. In Italien ist unter der umsichtigen Leitung von M. SELLA ein bedeutender Teil Istriens auf diese Weise so gut wie malariafrei geworden (18, 19, 20); auch in anderen italienischen Gebieten wird mit Hilfe amerikanischer Zahnkärpflinge eine Sanierung angestrebt.

Der in Italien eingebürgerte Zahnkärpfling wird allgemein als *Gambusia holbrooki* GIRARD bezeichnet und unter diesem Namen in der medizinischen und zoologischen Literatur geführt. Gelegentlich eines Vortrages, den Herr Prof. Dr. M. SELLA in der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft in Berlin im Jahre 1932 hielt, war es mir bereits aufgefallen, daß die von ihm in Abbildungen vorgeführten Tiere nicht mit der in Deutschland häufig als Zierfisch gehaltenen Art *Gambusia* (*Schizophallus*) *holbrooki* GIRARD übereinstimmten. Diese Beobachtung wurde bestätigt, als meine Frau in diesem Frühjahr durch die Freundlichkeit von Herrn Dott. PIETRO PARENZAN in Neapel eine Anzahl lebender Fischchen aus dem römischen Malariagebiet erhielt, die mit istriischem Material identifiziert werden konnten. Eine Untersuchung ergab, daß es sich tatsächlich nicht um *Gambusia* (*Schizophallus*) *holbrooki* GIR., sondern um die ebenfalls aus dem südlichen Nordamerika stammende *Gambusia* (*Arthrophallus*) *patruelis* BAIRD and GIR. handelt. Auch Herr Dr. E. AHL vom Zoologischen Museum in Berlin, dem ich römische Tiere zeigte, war der gleichen Ansicht.

Die Gambusien wurden im Jahre 1922 in Italien eingeführt und zwar aus Spanien, wohin die Art ein Jahr früher unmittelbar aus Nordamerika gebracht worden war. Ebenso wie F. und S. DE BUEN die in Spanien angesiedelten Fischchen als »*Gambusia affinis*« bezeichneten (3), scheint auch B. GRASSI, der 1923 die bisher in Italien erwogenen Möglichkeiten für eine Verwendung von Fischen in der Malariabekämpfung bespricht (7), die in Italien eingeführte *Gambusia* dieser Art zuzurechnen (8). Sie folgten darin den zahlreichen Angaben der amerikanischen Literatur, die den zur Vertilgung der Mückenbrut verwendeten Fisch meist auch fälschlich als »*Gambusia affinis* BAIRD and GIRARD« führten.

In den Vereinigten Staaten von Amerika kommen drei Arten der Gattung *Gambusia* POEY vor: die östliche *Gambusia* (*Schizophallus*) *holbrookii* GIRARD in Flußsystemen, die in den Atlantischen Ozean fließen, von New Jersey bis Florida und in den benachbarten Flüssen von Florida und Georgia; die zentrale *Gambusia* (*Arthrophallus*) *patruelis* BAIRD and GIRARD hauptsächlich im Mississippi-System nordwärts bis ins südliche Indiana und Illinois und westwärts anscheinend bis nach Mexiko; die westliche *Gambusia* (*Gambusia*) *affinis* BAIRD and GIRARD in Texas. Vielfach sind diese Arten nicht voneinander unterschieden worden; auch hat man die letztere Art in der Systematik vielfach verkannt und mit ihrem Namen auch die Art des Mississippi-Systems belegt. Da die zentrale Art tatsächlich von den nordamerikanischen *Gambusia*-Arten am meisten in der Malariabekämpfung verwendet worden ist, beziehen sich die Angaben über eine derartige Verwertung von »*Gambusia affinis*« in der Hauptsache auf *Gambusia* (*Arthrophallus*) *patruelis* BAIRD and GIRARD, wenn auch mitunter »*Gambusia affinis*« in diesem Zusammenhang als Sammelbegriff für Gambusien zu gelten hat. Vor allem sind beispielsweise die Untersuchungen, über die H. H. HOWARD (11, 12) und S. F. HILDEBRAND (9, 10) berichten, wonach »*Gambusia affinis*« als der Fisch anzusehen ist, der sich in Nordamerika am besten bei der Vertilgung von Mückenbrut bewährt hat, wohl ausnahmslos mit *Gambusia* (*Arthrophallus*) *patruelis* BAIRD and GIRARD gemacht. Die Identifikation des nach Spanien und Italien gebrachten Fisches mit diesem fälschlich als »*Gambusia affinis*« bezeichneten Zahnkärpfling durch F. und S. DE BUEN und B. GRASSI ist also durchaus nicht zu verwerfen.

Derjenige Autor, auf den die irrtümliche Bestimmung der in Italien eingeführten *Gambusia* als *Gambusia* (*Schizophallus*) *holbrookii* GIRARD zurückgeht, ist C. ARTOM (1). Er hat das Gono-

podium italienischer Gambusien sorgfältig untersucht und gut abgebildet (1, S. 281). Die von mir geprüften Tiere aus Italien stimmen durchaus mit seinen Befunden überein. Allein nach dem Gonopodium hat C. ARTOM die Artzugehörigkeit des in Italien eingeführten Zahnkärpflings zu bestimmen versucht und sich dabei der Arbeiten von C. T. REGAN (17) und S. W. GEISER (6) bedient. Da der hintere Rand des dritten Strahles des Gonopodiums bei den italienischen Fischen durchweg gezähnt ist, wie das bei *Gambusia* (*Schizophallus*) *holbrookii* GIRARD allgemein der Fall ist, mußte wohl C. ARTOM zu seiner falschen Identifizierung kommen.

Die Systematik der in Frage kommenden *Gambusia*-Arten ist neuerdings durch C. L. HUBBS wesentlich ergänzt worden (13). Nach diesem Autor ist der dritte Strahl des Gonopodiums bei der zentralen Art *Gambusia* (*Arthrophallus*) *patruelis* BAIRD and GIRARD ungeteilt, bei der östlichen Art *Gambusia* (*Schizophallus*) *holbrookii* GIRARD dagegen geteilt (13, S. 25), was früheren Autoren entgangen war. Nach dem Material des Zoologischen Museums in Berlin, das durch die Freundlichkeit der Herren Prof. Dr. P. PAPPENHEIM und Dr. E. AHL untersucht werden konnte, wurde diese Angabe durchaus bestätigt. Dagegen konnte nicht gefunden werden, daß allein bei *Gambusia holbrookii* GIRARD der hintere Rand des dritten Strahles des Gonopodiums mit Zähnchen besetzt ist und daß dieses bei *Gambusia patruelis* BAIRD and GIRARD nicht der Fall sei (13, S. 25). Allerdings wurde bei ersterer Art die Zähnung stets beobachtet. Unter dem geprüften Material von *Gambusia patruelis* BAIRD and GIRARD aber fanden sich sowohl Exemplare, bei denen der hintere Rand des dritten Strahls des Gonopodiums ohne Zähnchen war, als auch solche, wo dieser Rand genau so starke Zähnchen aufwies wie bei *Gambusia holbrookii* GIRARD. Daß es sich bei diesen Exemplaren mit der besprochenen Zähnung am Gonopodium nicht etwa um *Gambusia holbrookii* GIRARD handelt, geht daraus hervor, daß sie sonst im Gonopodium vollständig mit *Gambusia* (*Arthrophallus*) *patruelis* BAIRD and GIRARD übereinstimmen und auch dem Äußeren nach zu dieser Art gehören. Die Männchen dieser Form, auch die italienischen Tiere, sind meist ohne jegliche schwarze Flecken, während solche bei *Gambusia holbrookii* GIRARD vielfach stark vorhanden sind, wie beispielsweise die ausgezeichneten Abbildungen von S. GARMAN zeigen (5, Pl. XI). Auch ist das Auge von *Gambusia patruelis* BAIRD and GIRARD größer als das von *Gambusia holbrookii* GIRARD, was vor allem bei den größeren Weibchen zu erkennen ist. Da so die Tiere

nur durch das Vorhandensein oder Fehlen einer Zähnung des hinteren Randes des dritten Gonopodiumstrahles unterschieden sind und auch die untersuchten amerikanischen Stücke geographisch in das Verbreitungsgebiet von *Gambusia patruelis* BAIRD and GIRARD gehören, dürfte die Artzugehörigkeit kaum zweifelhaft sein. Demnach kann der hintere Rand des dritten Strahles des Gonopodiums bei *Gambusia patruelis* BAIRD and GIRARD sowohl glatt sein als auch Zähnchen aufweisen. Die Fische mit letzterem Merkmal von der Art abzutrennen, erscheint bei der sonst vollständigen Übereinstimmung der Tiere einstweilen nicht ratsam; vielleicht zeigt es sich später einmal, daß der Beschaffenheit des hinteren Randes des dritten Gonopodiumstrahles eine Bedeutung für die Unterscheidung niederer Kategorien innerhalb der Art zukommt. Eine Verbastardierung von *Gambusia patruelis* BAIRD and GIRARD mit *Gambusia holbrookii* GIRARD, an die man vielleicht denken könnte, möchte ich bei der großen Einheitlichkeit der zahlreichen italienischen Bestände des Fisches und ihrer sonst vollständigen Übereinstimmung mit der typischen *Gambusia patruelis* BAIRD and GIRARD nicht annehmen.

In Italien hat die von wenigen Tieren abstammende Population von *Gambusia (Arthrophallus) patruelis* BAIRD and GIRARD stets Zähnchen am hinteren Rand des dritten Gonopodiumstrahles; schon die Tatsache, daß der dritte Strahl des Gonopodiums nie geteilt ist, zeigt an, daß es sich nicht um *Gambusia holbrookii* GIRARD handelt. Nach dieser Feststellung der Artzugehörigkeit der italienischen Gambusien ist es auch unwahrscheinlich, daß die aus Amerika nach Spanien geschickten Fische, von denen sich die italienischen herleiten, bei Edenton in North Carolina gefangen worden sind (1, S. 280), da dort die wirkliche *Gambusia holbrookii* GIRARD indigen ist und *Gambusia patruelis* BAIRD and GIRARD nur eingeführt sein könnte.

Somit gehört der in Italien angesiedelte Zahnkärpfling zu derselben Art, die schon in Nordamerika hauptsächlich zur Malaria-bekämpfung herangezogen worden ist und die man neuerdings auch in weitere Malariagebiete gebracht hat, wie beispielsweise nach Luzon und Formosa. Angesichts der Tatsache, daß die Einbürgerung dieses Fisches in Italien eine Frage von allgemeinem Interesse ist und ja auch praktische Auswirkungen hat, dürfte die genaue Feststellung der Artzugehörigkeit immerhin von Bedeutung sein. Um *Gambusia (Arthrophallus) patruelis* BAIRD and GIRARD handelt es sich demnach auch bei den in Italien gemachten bio-

logischen Beobachtungen, die man auf *Gambusia* (*Schizophallus*) *holbrooki* GIRARD bezog (2, 4, 14, 15, 16).

Literatur.

1. ARTOM, C., La specie di *Gambusia* acclimatata in Italia (*Gambusia holbrooki* GRD.) in relazione colla stabilità del carattere del gonopodio. Atti R. Accad. Naz. Lincei, Ser. 5, Rendiconti, Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali. Vol. XXXIII, 2. Sem., p. 278—282. 1924.
2. — La sproporzione numerica dei sessi nella *Gambusia holbrooki* (GRD.) analizzata nelle sue cause molteplici. Ibid. Ser. 5. Rendiconti. Vol. XXXIII, 2. Sem., p. 332—338. 1924.
3. DE BUEN, F., e DE BUEN, S., Note sull'acclimatazione della »*Gambusia affinis*«. Ann. Igiene, Anno XXXII, p. 281—285. 1922.
4. DULZETTO, F., Osservazioni sulla vita sessuale della »*Gambusia holbrooki*« (GRD.). Atti R. Accad. Naz. Lincei, Ser. 6. Rendiconti, Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali. Vol. VIII, p. 96—101. 1928.
5. GARMAN, S., The Cyprinodonts. Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College. Vol. XIX, No. 1. 1895.
6. GEISER, S. W., Notes Relative to the Species of *Gambusia* in the United States. The American Midland Naturalist, Vol. VIII, Nos. 8—9, p. 175—188. 1923.
7. GRASSI, B., Pesci nostrali antimalarici. Atti R. Accad. Naz. Lincei, Ser. 5, Rendiconti, Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali. Vol. XXXII, 1. Sem., p. 511—513. 1923.
8. — Acclimazione delle *Gambusie* in Italia. Ibid. Ser. 5, Rendiconti, Vol. XXXII, 1. Sem., p. 544—548. 1923.
9. HILDEBRAND, S. F., Top Minnows in Relation to Malaria Control, with Notes on their Habits and Distribution. Public Health Bulletin, No. 114. Washington 1921.
10. — Suggestions for a Broader Application of *Gambusia* for the Purpose of Mosquito Control in the South. Public Health Reports. Vol. 36, Part 1, p. 1460—1461. 1921.
11. HOWARD, H. H., Malaria Control in Rural Communities by Anti-Mosquito Measures. Southern Medical Journal, Vol. XIII, p. 260—266. 1920.
12. — Report No. 7486 of the International Health Board on Use of Top Minnows (*Gambusia affinis*) as an Agent in Mosquito Control. New York 1920.
13. HUBBS, C. L., Studies of the Fishes of the Order Cyprinodontes. VI. Material for a Revision of the American Genera and Species. University of Michigan. Museum of Zoology. Miscellaneous Publications No. 16. 1926.
14. PARENZAN, P., Contributi allo Studio Biologico nella *Gambusia Holbrooki*. Atti della Accademia Scientifica Veneto-Trentino-Istrian. Ser. 3, Vol. XIX (1928), p. 109—123. 1929.
15. — Saturazione delle acque per parte delle *Gambusie* e danni che ne derivano. Bollettino di pesca, di piscicoltura e di idrobiologia. Anno V, Fasc. VI, p. 1040—1047. 1929.
16. — Saturazione delle acque par parte delle *Gambusie* e danni che ne derivano. Archivio Zoologico Italiano, Vol. XVI, Fasc. 1—2, p. 538—544. 1931.
17. REGAN, C. T., A Revision of the Cyprinodont Fishes of the Subfamily Poeciliinae. Proc. Zool. Soc. London, 1913, p. 977—1018, pl. XCIX—CI.
18. SELLA, M., I pesci larvifagi e l'esperimento di campagna antimalarica con le *Gambusie* a Rovigno d'Istria. Riv. Malariol., Anno VI, Fasc. 6, p. 881—909. 1927.

19. SELLA, M., I pesci larvifagi e l'esperimento di campagna antimalarica con le Gambusie a Rovigno d'Istria. Bollettino di pesca, di piscicoltura e di idrobiologia, Anno IV, Fasc. II, p. 174—197. 1928.
20. — Gambusie e verde di Parigi nella lotta antimalarica a Rovigno (Relazione per il 1928) e cenni sulla lotta in Istria. Riv. Malariol., Anno VIII, Fasc. 4, p. 357—392. 1929.
21. SMITH, J. B., Report of the New Jersey State Agricultural Experiment Station upon the Mosquitoes Occurring within the State, their Habits, Life History etc. Trenton, N. J. 1904.

Über die Zucht von *Amoeba proteus*.

Von A. WETZEL, Leipzig.

Eingeg. 21. September 1933.

Die Kultur von *Amoeba proteus* stößt ebensowenig auf Schwierigkeiten wie die in dieser Zeitschrift bereits früher beschriebene Kultur von *Actinosphaerium eichhorni*, wenngleich diesmal einige Einschränkungen betreffs des Materials zu machen sind. Vorschriften über Amöbenkultur bestehen in ziemlicher Menge, die meisten Rezepte krankten aber daran, daß auf die Beschaffenheit der Kulturflüssigkeit und -gefäße nicht mit der hier unbedingt notwendigen Peinlichkeit geachtet wurde, und sie lassen infolgedessen erkennen, daß ihren Urhebern die Kultur oft nur mehr oder weniger zufällig und nicht über sehr lange Zeit gelungen ist. Für die beste der bestehenden Vorschriften halte ich die von HARTMANN (1928). Danach wird in 0.01 % Knop-Lösung in dreigliedriger Kultur mit *Stentor roeseli* und *Gonium pectorale* gezüchtet. Auch wir haben die KNOPSche Lösung versucht und fanden sie durchaus brauchbar, aber der hier angegebenen Erdlösung unterlegen.

Nötig sind folgende Materialien:

1. Ein Satz Boverischalen von etwa 6 cm oberem Durchmesser und 20 cm Fassungsvermögen für die eigentliche Kultur, dazu passende Glasdeckel zum Abschließen. Erstere müssen aus Jenenser Glas, letztere können aus gewöhnlichem Glas sein.
2. Ein Satz Erlenmeyerkolben, ebenfalls aus Jenenser Glas, zum Aufbewahren der Lösungen.
3. Ein Destillierapparat aus Jenenser Glas nach KATZ, zu beziehen durch Preßler, Leipzig, zum Selbstherstellen des notwendigen destillierten Wassers.
4. Meßzylinder, Glaspipetten mit Gummihütchen, Einmachegläser für die Nahrungsinfusionen, Trichter und Faltenfilter. Alle Glasgefäße und -geräte müssen neu und absolut giftfrei sein, alle Chemikalien den Vermerk purissimum, pro analysi tragen.

Kulturmedium ist eine Erdakochung, die wie folgt bereitet wird: 3 kg trocken gewogene Gartenerde werden in 2 l Leitungswasser 1 Stunde gekocht, zuletzt mit kleiner Flamme. Man verwendet am besten einen gut emaillierten

Eisentopf. Die erhaltene gelbliche Flüssigkeit wird nach mehrtägigem Stehenlassen ohne Aufrühren des Bodensatzes abgegossen und filtriert. In einem Jenenser Glasgefäß wird nochmals abgekocht und wenn nötig auf $\frac{1}{2}$ l eingedickt; zum Schlusse werden 2 Platinösen FeCl_3 offiz. zugesetzt. Die so hergestellte Stammlösung der Kulturflüssigkeit wird steril aufbewahrt. Zur Zucht wird sie in $2\frac{1}{2}$ —5%iger Verdünnung verwendet. Zur Verdünnung kann nur doppelt, zuletzt in Jenenser Glasgefäßen destilliertes Wasser benutzt werden. Der pH der gebrauchsfertigen, verdünnten Lösung beträgt 6—6.8. Zusatz von 0.01% K_2HPO_4 und 0.01% NH_4NO_3 kann versucht werden, wenn sich Schwierigkeiten ergeben sollten. Am besten dürfte es aber in solchen Fällen sein, eine andere Gartenerde zu suchen; in Leipzig erwies sich ein solcher Zusatz als vollkommen unnötig. Auch die Vorratsflasche mit der $2\frac{1}{2}$ oder 5%igen gebrauchsfertigen Kulturflüssigkeit muß steril aufbewahrt werden, andernfalls siedeln sich in kurzer Zeit Algen und andere Lebewesen an.

Als Futter dienen Infusorien (*Paramecium*, *Colpidium*, *Glaucoma*), die in Heuaufgüssen bereitgehalten werden. Verabreichung von pflanzlichem Futter bzw. grünen Flagellaten hat sich als unnötig erwiesen, wahrscheinlich, weil das aus Rohkulturen stammende Futter stets ein Mischfutter darstellt, in dem auch pflanzliche Vertreter vorhanden sind.

Der Arbeitsgang gestaltet sich wie folgt: 4 Wochen vor Beginn der Kulturversuche wird die erste Heuinfusion angesetzt. Wir verwenden Aufgüsse von 150 g Heu, 3 l Leitungswasser, dem 50 ccm konzentrierte Erdlösung zugesetzt werden. Nach 14 Tagen wird sie mit 50 ccm Schlammwasser aus Dorfgräben oder ähnlicher Herkunft geimpft, wodurch man eher kräftige Parameecien-zuchten erhält als durch bloßes Stehenlassen. Zugleich wird an diesem Tage die zweite Infusion angesetzt, die nach weiteren 2 Wochen ebenso geimpft wird wie die erste und so fort. So erhält man eine Serie von Heuinfusionen, von denen immer einige reichliche Nahrungsmengen bieten werden. Die Nahrung darf nie ausgehen. Impfen kann man natürlich auch aus bereits in Gang befindlichen Parameecienkulturen, es empfiehlt sich aber sehr, wenigstens von Zeit zu Zeit, mit Freimaterial zu impfen.

Wenn so die Nahrungsfrage geregelt ist, werden Amöben aus Freimaterial, eventuell auch vom Verfasser bezogene, in 20 ccm $2\frac{1}{2}$ %iger Erdbabkochung in eine Boverischale eingesetzt, mit dem Glasdeckel zugedeckt und an einem Nordfenster aufgestellt, womit die Kultur in Gang gebracht ist.

Zur Fütterung entnimmt man mittels Pipette aus einer Heuinfusion Ciliaten möglichst konzentriert, also vom Rande oder von Oberflächenflocken. Sie kommen in eine besondere Boverischale mit $2\frac{1}{2}$ %iger Erdlösung, wo sie sich vermehren und bis zum nächsten Tage am Boden, am Rande und an Zoogloenflocken und dergleichen in dichten Wolken ansammeln. Von hier aus werden

sie mit steriler Pipette entnommen und als Futter der Amöbenkultur zugesetzt. Die Menge des zuzusetzenden Futters ist Erfahrungssache; im Anfange wird wohl meist das Freßbedürfnis der Amöben unterschätzt werden. Die Häufigkeit der Fütterung richtet sich nach der gewünschten Vermehrung der Amöben. Zur Aufrechterhaltung der Kultur genügt zweimalige Fütterung pro Woche.

Das Umsetzen der Amöben in neues Kulturwasser geschieht bei uns monatlich einmal. Die Amöben bedecken innerhalb dieser Zeit Boden und Wände des Gefäßes als weißlicher Belag zu Tausenden, so daß sie kaum mehr Platz zum Ausstrecken ihrer Pseudopodien haben. Wir haben anfänglich in der Anhäufung so großer Mengen besondere Gefahren vermutet und die Kulturen in dieser Hinsicht eingehend beobachtet, haben aber keinerlei Schädigung feststellen können. Anstatt die Tiere umzusetzen, kann man auch einfach das Wasser abziehen, nachdem die Amöben am Boden konzentriert worden sind. Es ist dies bequemer und ebensogut.

Trotz der Leichtigkeit und Sicherheit der angegebenen Methode ist eine dauernde Pflege der Kulturen unumgänglich notwendig. Sie besteht vor allem in sorgfältiger Überwachung. Öfters treten Rotatorien und sonstige unerwünschte Gäste auf, die man am besten ohne Abwägung ihrer eventuellen Schädlichkeit oder Unschädlichkeit entfernt. Wir hatten ferner mehrmals auch das Überhandnehmen kleiner grüner Protococcaceen zu beklagen, die zwar gefressen werden, sich aber doch zu kräftig vermehren; Zudecken mit lichtundurchlässigen Pappdeckeln brachte Abhilfe.

Nach der Arbeit sind alle gebrauchten Pipetten in aq. redest. auszukochen, ebenso die geöffnet gewesenen Vorratsflaschen zu sterilisieren. Die Reinigung gebrauchter Kulturschalen erfolgt mittels Seife durch Waschen in der Hand; danach Wässern in Leitungswasser, Spülen mit aq. redest. und Abtrocknen. Behandlung der Kulturgefäße mit starken Mineralsäuren wie Chromschwefelsäure und dergleichen ist durchaus entbehrlich, wenn man nur vermeidet, Flüssigkeiten in den Gefäßen eintrocknen zu lassen.

Literatur.

- HARTMANN, M. (1928). Praktikum der Protozoologie. 5. Aufl. Jena.
WETZEL, A. (1931). Über die Zucht von *Actinosphaerium*. Zool. Anz. Bd. 96.

Beitrag zur Kenntnis neuer monogenetischer Fischtrematoden aus dem Kaspisee nebst einigen Bemerkungen über die Systematik der Monopisthodiscinea Fuhrmann 1928.

Von BORIS BYCHOWSKY.

(Leningrader Fischereiinstitut, Sektion für Erforschung der Fischkrankheiten.

Vorstand Prof. Dr. V. A. DOGIEL. Arb. Nr. 27.)

(Mit 17 Abbildungen.)

Eingeg. 7. August 1933.

Während der in d. J. 1931/32 gemeinsam mit Prof. Dr. V. A. DOGIEL zwecks Erforschung der Fischparasitenfauna nach dem Kaspisee unternommenen Expedition ist von uns eine große Anzahl monogenetischer Trematoden angetroffen worden. Bei näherer Untersuchung entdeckten wir eine ganze Reihe neuer Arten. Da die Bearbeitung des ganzen, von mehr als 1000 Fischen stammenden Parasiten-Materials mit einem großen Zeitaufwand verbunden sein wird, hielten wir es für zweckmäßig, schon jetzt eine kurze Beschreibung derselben zu geben. Letzteres empfiehlt sich noch aus dem Grunde, weil bei der Bearbeitung der kleinen, in die Sektion für Fischkrankheiten gelangenden Sammlungen öfters die noch nicht beschriebenen, aber an den Fischen des Kaspisees schon einmal angetroffenen Trematoden vorgefunden werden. Infolgedessen würden wir entweder genötigt sein, neue Arten in sich mit rein speziellen, nur eine Ortsbedeutung besitzenden Fragen befassenden Abhandlungen zu beschreiben oder die Schilderung derselben auf eine spätere Zeit zu verlegen. Schließlich könnte man sehr leicht darauf verfallen, unzureichende Bestimmungen zu geben, die sich später bei der Arbeit als hinderlich erweisen würden.

Das dieser Arbeit zugrunde liegende Material ist an folgenden Stellen des Kaspisees gesammelt worden, und zwar: 1. an dem Wolgadelta, in der Umgegend der Fischereistation Tumak und 2. in dem südlichen Teil des Kaspischen Meeres, bei der Insel Ssara (unweit von Lenkoran). Bei der Artbeschreibung führen wir nur eine kurze Schilderung der Grundmerkmale an, mit deren Hilfe sich eine genaue Bestimmung erreichen läßt. Auf den Fundort und Wirt wird auch hingewiesen, aber ohne Angabe der Häufigkeit des Vorkommens. Hier muß aber bemerkt werden, daß sämtliche in der vorliegenden Abhandlung beschriebenen Arten in den beiden Untersuchungsjahren (1931 u. 1932) nicht vereinzelt, sondern in großer Menge angetroffen worden sind. Fast alle hier angeführten Zeichnungen sind nach Untersuchungen an den lebenden Exemplaren entworfen worden. Die Abmessungen wurden zum Teil an lebenden, zum Teil an mit 4%igem Formalin fixierten Würmern angestellt. Mit dem letztgenannten Fixierungsmittel lassen sich die besten Resultate, was die Chitinteile des Kopulations- und Haftapparats anbetrifft, erzielen.

Bevor wir zur eigentlichen Beschreibung einzelner Arten übergehen, sei es uns erlaubt, unserem hochverehrten Lehrer Herrn Prof. Dr. V. A. DOGIEL für das stete Interesse, das er unserer Arbeit entgegengebracht hat, sowie für die Unterstützung während der Expedition und der Bearbeitung des Ma-

terials unseren innigsten Dank auszusprechen. Den anderen Teilnehmern an der Expedition, Herrn A. G. KNORRE, Fr. O. M. KASAS und Fr. A. S. LUTTA, sind wir für die Unterstützung während des Materialsammelns zu großem Dank verpflichtet.

1. *Gyrodactylus atherinae* n. sp.

An den Kiemen und Flossen von *Atherina pontica caspia* EICHWALD in der Umgegend der Insel Ssara (1932).

Die Länge des Tieres beträgt nicht mehr als 0.04 mm, gewöhnlich aber ca. 0.032 mm, bei einer Breite von ca. 0.06—0.09 mm. Die Haftscheibe ist rundlich, ihr Durchmesser beträgt ca. 0.05 mm, mit anderen Worten, es steht ihre Breite etwas hinter der Körperbreite zurück. Der Pharynx besteht aus drei Abschnitten. Der vordere Abschnitt setzt sich aus 8 konischen Teilen zusammen, während die beiden anderen in Form flacher Linsen ausgebildet sind, von denen die hintere, größere, stärker abgerundet ist. Länge des Pharynx ca. 0.027 mm, Breite ca. 0.023—0.025 mm. Die Darmäste von gewöhnlicher Form. Das Genitalsystem wie bei *Gyrodactylus elegans*. Das Kopulationsorgan weist eine rundliche Form auf und ist etwas seitlich von der Körpermitte, unter-

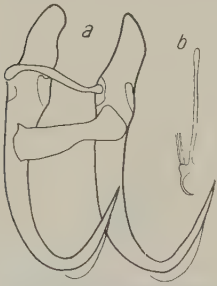


Abb. 1. *Gyrodactylus atherinae* n. sp. Haftapparat. a) Mittelhaken; b) Randhaken. Vergr. etwa 900 ×.

halb des Pharynx gelegen (Durchmesser ca. 0.009 mm). Es ist mit einer aus ca. 10 kleinen (die Länge von ca. 0.001 mm erreichenden) Stäbchen oder Haken und aus einem etwas größeren, die Form eines gleichschenkligen Dreiecks besitzenden Gebilde bestehenden Chitinbewaffnung versehen. Letzteres erreicht die Länge von 0.003 mm. Die Bewaffnung der Haftscheibe setzt sich aus 16 Rand-, 2 Mittelhaken und einem Verbindungsapparat zusammen. Die Randhaken weisen eine für die Gattung charakteristische Form auf (Abb. 1b). Ihre Länge beträgt ca. 0.022 mm, mit anderen Worten, sie sind etwas kleiner als die entsprechenden bei *Gyrodactylus medius* KATHARINER (?) (WEGENER 1910). Die Mittelhaken sind schwach gekrümmt. Ihre Spitze ist nach vorne nur bis auf ein Drittel der Gesamtlänge des Hakens umgebogen. Auf der Höhe des die Haken im Verhältnis 1:2 teilenden Verbindungsapparates weisen dieselben seitlich Erweiterungen auf (Abb. 1a). An der inneren dieser Erweiterungen ist das ventrale Verbindungsstück befestigt. Die Gesamtlänge der Mittelhaken mißt ca. 0.037 mm ist also auch derjenigen von *Gyrodactylus medius* KATHARINER (?)

(WEGENER) nahestehend. Das dorsale Verbindungsstück ist mächtiger als das ventrale entwickelt und erinnert seiner Form nach an das entsprechende bei *Dactylogyrus falcatus* (WEDL). In der Mitte ist es etwas verschmälert, während seine Ränder erweitert und schwach abgerundet sind. Die Länge dieses Gebildes beträgt ca. 0.016 mm, bei einer Breite in der Mitte von ca. 0.004 mm. Somit ist sie kleiner als die gleiche bei *Gyrodactylus medius* KATHARINER (?) (WEGENER). Das ventrale Verbindungsstück hat die Form eines sehr dünnen, einfachen, gewöhnlich schwach gekrümmten Stäbchens, das, wie schon oben erwähnt, sich an die seitlichen Erweiterungen des Mittelhakens befestigt. Seine Länge beträgt ca. 0.013 mm, bei einer Breite von ca. 0.0015 mm. Somit ist es noch kleiner als das dorsale Verbindungsstück.

Die Art dürfte wohl dem Bau des Haftapparates nach dem *Gyrodactylus medius* (?) WEGENER (nec KATHARINER!) am nächsten stehen. Von dem letzteren unterscheidet sie sich durch etwas kleinere Dimensionen, durch den Bau der Mittelhaken und des Verbindungsapparates. Als ein gutes Unterscheidungsmerkmal kann der Umstand dienen, daß laut Zeichnung und Beschreibung von WEGENER das ventrale Verbindungsstück bei *Gyrodactylus medius* WEGENER, nur ein klein wenig dünner als das dorsale ist, während es bei unserer Art fast zweieinhalbmal schmaler ist. Im übrigen läßt sich noch eine Reihe von Unterscheidungsmerkmalen aufstellen. Das wichtigste von diesen ist, daß bei unserer Art der Pharynx sich aus acht konischen Teilen zusammensetzt, während er bei *Gyrodactylus medius* WEGENER »aus zwei kreisrunden Scheiben besteht«.

Die Art ist von uns nach ihrem Wirt benannt worden, da sie offenbar nur für diesen charakteristisch ist.

2. *Gyrodactylus parvicopula* n. sp.

Die Art kommt in den beiden Bezirken (Fischereistation Tumak und Umgegend der Insel Ssara) an den Kiemen von *Abramis brama* (LINNÉ) vor. Ist im J. 1931, so auch im J. 1932 in dem einen und anderen Untersuchungsbezirk angetroffen worden.

Die Würmer sind von mittlerer Größe. Länge ca. 0.32 bis 0.38 mm, Breite ca. 0.07—0.09 mm. Das größte in unserem Material befindliche Exemplar erreichte die Länge von 0.45 mm, und die Breite von 0.14 mm. Die Haftscheibe ist etwas kleiner als die Körperbreite. Ihr Durchmesser beträgt ca. 0.09 mm. Die Bewaffnung der Haftscheibe setzt sich aus den gewöhnlich vorkommenden Teilen zusammen. Die in die Länge gezogenen großen

Mittelhaken (Abb. 2a) sind mit verdicktem oberem Rande und mit Auftreibungen an den seitlichen Rändern versehen. An die letzteren befestigt sich das ventrale Verbindungsstück. Somit erinnern die Mittelhaken dieser Art ihrer Form nach an die von *Dactylogyrus*, nur sind sie mit schwächer entwickeltem Ventralfortsatze versehen. Gesamtlänge des Hakens ca. 0.056—0.069 mm, am häufigsten aber ca. 0.058 mm. Die nicht besonders große Hakenspitze ist stark seitwärts gebogen, so daß sie nach vorn nicht mehr als über ein Viertel der Gesamtlänge des Hakens hinausragt. Das kurze ventrale Verbindungsstück besitzt die Form eines mit erweiterten Rändern versehenen Stäbchens (Abb. 2a, b). Seine Länge beträgt ca. 0.01 mm, bei einer Breite von ca. 0.002 mm. Das dorsale Verbindungsstück, mit etwas nach vorn hinausragenden rundlichen Rändern (Abb. 2a, b), ist mit einem sehr durchsichtigen, dünnen, nach unten gerichteten

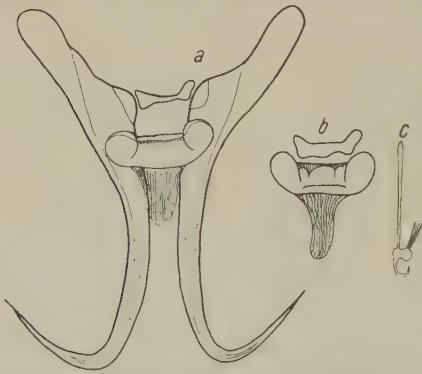


Abb. 2. *Gyrodactylus parvicopula* n. sp. Haftapparat.
a) Mittelhaken; b) Verbindungsapparat; c) Randhaken. Vergr. etwa 800 X.

Fortsätze versehen. Letzterer ist an seinem Ende entweder abgerundet oder verschmälert sich kaum merkbar. Länge dieses Gebildes ca. 0.016 mm, Breite (ohne Fortsatz) ca. 0.005 mm. Die Randhaken sind von gewöhnlicher Form (Abbildung 2c). Sie erreichen die Länge von 0.02—0.022 mm. Der große, konische Teile entbehrende Pharynx setzt sich aus zwei Abschnitten zusammen. Seine Länge mißt

ca. 0.05 mm, die Breite ca. 0.04 mm. Das Kopulationsorgan ist ähnlich wie bei der vorhergehenden Art bewaffnet. Es muß bemerkt werden, daß die in verschiedenen Bezirken angetroffenen Exemplare sich voneinander überhaupt nicht unterscheiden. Selbst die Maße der Chitintteile stimmen vollkommen überein. Sehr möglich ist es, daß diese Art von den früheren Untersuchern schon angetroffen worden ist, doch unterscheiden die letzteren sich nicht von *Gyrodactylus elegans* NORDMANN, obwohl das leicht möglich ist nach den Unterschieden im Bau des Pharynx und des Haftapparates. Ähnlich sind auch die Maße einzelner Teile bei *Gyrodactylus elegans* größer als diejenigen unseres Spezies.

Die Art ist von uns nach den kleinen Maßen des ventralen Fortsatzes benannt worden.

3. *Gyrodactylus latus* n. sp.

Diese Art ist an den Kiemen und Flossen von *Cobitis taenia* LINNÉ im Wolgadelta bei der Ansiedlung Tumak vorgefunden worden.

Die Körperlänge dieser Art beträgt durchschnittlich ca. 0.37 mm, manchmal bis 0.4 mm erreichend. Die Breite des Körpers schwankt von 0.097—0.13 mm. Somit ist diese Art im allgemeinen breiter als die anderen. Die Haftscheibe ist nicht groß, rundlich, ca. 0.065 mm im Durchmesser. Die großen Mittelhaken sind stark in die Länge gezogen und mit einer leichten Erweiterung an der Anheftungsstelle des ventralen Verbindungsstückes versehen, das den Haken im Verhältnis 1:3 teilt. Die Hakenspitze ist lang, stark gekrümmt, reicht nach vorn fast bis zur Mitte des Hakens. Gesamtlänge des Hakens ca. 0.053—0.057 mm, Länge der Hakenspitze ca. 0.026 mm. Das ventrale Verbindungsstück besitzt dieselbe Form wie das gleiche bei *Gyrodactylus atherinae*, ist aber mit stärker ausgeprägten Enderweiterungen versehen. Seine Länge beträgt

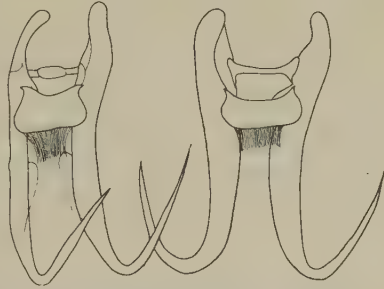


Abb. 3. *Gyrodactylus latus* n. sp. Haftapparat.
Vergr. etwa 620 ×.

ca. 0.013 mm, bei einer Breite von etwa 0.002 mm. Das dorsale Verbindungsstück (Abb. 3) ist v-förmig, wobei die oberen seitlichen Endstücke manchmal sogar etwas nach unten gebogen sind. Seine Breite ist bedeutend größer als bei den vorhergehenden Arten. Von dem dorsalen Verbindungsstück geht nach hinten, wie das auch bei *Gyrodactylus parvicopula* der Fall ist, ein dünner Fortsatz ab in Form einer mit einer Abrundung endenden Membran. Letztere weist eine Wellenstruktur auf (wie bei *Gyrodactylus parvicopula*). Das dorsale Verbindungsstück erreicht die Länge von ca. 0.014 mm, bei einer Breite (Höhe) von ca. 0.006 mm. Somit ist dieses Gebilde bei der vorstehenden Art nicht allein breiter, sondern auch kürzer als bei den vorhergehenden Spezies. Die Länge der Randhaken beträgt ca. 0.02 mm. Ähnlich wie bei der vorhergehenden Art entbehrt der Pharynx konischer Teile. Seine Länge mißt ca. 0.035 mm, bei einer Breite von 0.04 mm. Die Bewaffnung des Kopulationsorgans besitzt etwas größere Ausmaße als bei *Gyrodactylus atherinae*. So z. B. erreichen diese hier die Form kleiner, gut ausgeprägter Häkchen aufweisenden Stäbchen eine Länge von ca. 0.003 mm. Das Dreieck mißt ca. 0.006 mm. Die

Art steht wohl *Gyrodactylus elegans* am nächsten, von dem sie sich durch ihre Maße, vor allen Dingen aber durch den Bau des Pharynx und des Verbindungsapparates der Mittelhaken unterscheidet. Ihre Benennung hat die Art infolge der verhältnismäßig großen Körperbreite erhalten.

4. *Gyrodactylus cobitis* n. sp.

Wie die vorhergehende ist auch diese Art im Wolgadelta an den Kiemen und Flossen von *Cobitis taenia* LINNÉ angetroffen worden. Kommt apart oder zusammen mit der vorhergehenden Spezies vor.

Die Länge der Art ist etwas kleiner als die von *Gyrodactylus latus*. Durchschnittlich mißt sie ca. 0.35 mm, bei bedeutend kleineren von 0.064—0.097 mm, schwankender Breite. Die Haftscheibe ist in die Länge gezogen. Ihre Maße sind folgende: Länge ca. 0.056—0.064 mm; Breite 0.045—0.05 mm. Der Pharynx weist denselben Bau wie bei *Gyrodactylus elegans* auf. Seine Länge mißt ca. 0.021 mm, bei einer Breite von 0.024 mm. Die Bewaffnung des

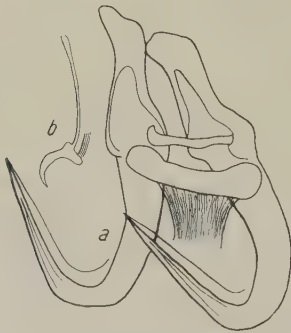


Abb. 4. *Gyrodactylus cobitis* n. sp.
Haftapparat. a) Mittelhaken;
b) Randhaken. Vergr. etwa 900 ×.

Kopulationsapparates ist in Form kleiner Häkchen ausgebildet, die aber größer als die von *Gyrodactylus latus* sind. (Länge ca. 0.004 mm.) Das dreieckförmige Gebilde ist allem Anschein nach nicht vorhanden. Die Mittelhaken der Haftscheibe (Abb. 4) erreichen die Länge von 0.041—0.043 mm. Die Form der Mittelhaken erinnert an eine solche bei der vorhergehenden Art, nur sind die Haken hier bedeutend kürzer und, ähnlich wie bei *G. parvicopula*, mit einem stärker verdickten oberen Endabschnitte versehen.

Die Hakenspitze ist noch stärker als bei der vorhergehenden Spezies gebogen, so daß ihre Länge fast der Hälfte der Gesamtlänge des Hakens gleichkommt oder dieselbe um ein wenig übertrifft. Die Auftreibung auf der Höhe des ventralen Verbindungsstückes teilt dasselbe im Verhältnis 1: 1.5; mit anderen Worten, sie steht weiter von dem oberen Rande ab als bei den anderen Arten. Länge der Hakenspitze ca. 0.025 mm. Das ventrale Verbindungsstück ist dem der vorhergehenden Art gleich. Seine Länge beträgt ca. 0.012 mm, bei einer Breite von ca. 0.002 mm. Das dorsale Verbindungsstück steht wohl seiner Form nach dem von *Gyrodactylus atherinae* am nächsten. Es besitzt einen membranartigen Fortsatz

mit abgerundetem Ende. Seine Länge beträgt ca. 0.02 mm, bei einer Breite von ca. 0.005 mm; mit anderen Worten, es ist etwas länger und schmaler als bei der vorherbeschriebenen Art. Die Randhaken erreichen die Länge von ca. 0.024 mm, d. h. sie sind etwas größer als die gleichen bei *Gyrodactylus latus*. Die Art steht dem *Gyrodactylus medius* KATHARINER am nächsten, unterscheidet sich aber von demselben durch etwas andere Verhältnisse der großen und kleinen Haken und durch den Bau der beiden Verbindungsstücke.

Die Art ist nach ihrem Wirt benannt worden, da sie nur an ihm allein vorkommen scheint.

Bevor wir zur Beschreibung neuer *Dactylogyrus*-Arten übergeben, sei auf eine Vergleichstabelle der mittleren Maße der europäischen *Gyrodactylus*-Arten hingewiesen. Sämtliche Abmessungen sind an unserem Material vorgenommen worden, abgesehen von dem uns nicht zur Verfügung stehenden *Gyrodactylus medius* WEGENER (nec KATHARINER!). Die Angaben über den sich leicht durch das Fehlen eines Verbindungsstückes im Haftapparate unterscheidenden *Gyrodactylus gracilis* KATHARINER sind in der Tabelle nicht angeführt.

Aus der Tabelle ist ersichtlich, daß, was die Länge und Breite des Körpers, den Durchmesser der Haftscheibe, die Länge der Mittelhaken und schließlich den Pharynxdurchmesser anbetrifft, sich eine gewisse Gesetzmäßigkeit in der Veränderung der Maße verfolgen läßt. Letzteres trifft für die anderen Merkmale nicht zu. Außerdem ist zu ersehen, daß man sich bei der Artbestimmung nicht allein mit der Feststellung eines Merkmales begnügen soll, sondern auch die anderen zu berücksichtigen hat. Letzteres bezieht sich wie auf die Maße, so auch auf all die übrigen Merkmale. Befolgt man diesen Hinweis nicht, so läuft man Gefahr, ungenaue bzw. fehlerhafte Bestimmungen zu erhalten.

5. *Dactylogyrus chranilowi* n. sp.

Parasitiert an den Kiemen von *Abramis ballerus* (LINNÉ) im Bezirke des Wolgadeltas. Ist in den beiden Untersuchungsjahren angetroffen worden; kommt außerdem in der Ukraine vor. Die Angabe über den letzten Fundort habe ich dem mir zugestellten Material von A. P. MARKEWITSCH entnommen. Hier benutze ich die Gelegenheit, um Herrn MARKEWITSCH für dieses Material meinen innigsten Dank auszusprechen.

Die Würmer sind von mittlerer Größe. Ihre Länge beträgt ca. 0.6 mm, bei einer Breite von 0.08 mm. Der Haftapparat besteht aus 14 Randhaken, 2 Mittelhaken und 2 Verbindungsplatten. Die

Vergleichstabelle der mittleren Maße der europäischen *Gyrodactylus*-Arten.

	<i>Gyrodactylus elegans</i> NORDMANN	<i>Gyrodactylus rarus</i> WEGENER	<i>Gyrodactylus parvicopula</i> n. sp.	<i>Gyrodactylus latus</i> n. sp.	<i>Gyrodactylus cobitis</i> n. sp.	<i>Gyrodactylus medius</i> KATHARINER	<i>Gyrodactylus medius</i> WEGEN. nec KATHARINER nach WEGENER	<i>Gyrodactylus adherinae</i> n. sp.
Körperlänge	0.5	0.49	0.38	0.38	0.35	0.35	0.24	0.35
Körperbreite	0.12	0.10	0.09	0.10	0.07	0.10	0.054	0.07
Haftscheibe	0.09	0.08	0.08	0.065	0.06:0.045	—	—	0.05
Pharynxdurchmesser	0.046	0.04	0.045	0.037	0.023	—	0.029	0.025
Gesamtlänge der Mittelhaken	0.082	0.055	0.062	0.055	0.042	0.045	0.038	0.037
Länge der Hakenspitze	0.035	0.021	0.018	0.026	0.025	0.019	0.015	0.016
Das ventrale Verbindungsstück teilt der Mittelhaken im Verhältnis	1:2	1:2	1:1.9—2	1:3	1:1.5	1:2.1	1:3.5	1:2
Länge des dorsalen Verbindungsstückes	0.024	0.020	0.016	0.014	0.020	0.017	0.018	0.016
Länge des ventralen Verbindungsstückes	0.020	0.018	0.01	0.013	0.012	0.017	0.018	0.013
Länge der Randhaken	0.032	0.032	0.021	0.020	0.024	0.022	0.024	0.022
Wirt	<i>Cyprinus carpio</i> <i>Carassius carassius</i> <i>Tinca tinca</i>	<i>Gasterosteus aculeatus</i> , <i>Pygosteus pungitius</i> , <i>Pygosteus platygaster</i>	<i>Abrams brama</i>	<i>Cobitis taenia</i>	<i>Cobitis taenia</i>	<i>Cyprinus carpio</i>	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	<i>Atherina pontica</i>
Fundort	Ropscha, Gostil'ny (in der Nähe von Leningrad)	Karelien (b. Petrosowodsk) Kaspisee (Insel Ssara)	Kaspisee	Kaspisee (Wolgadelta)	Kaspisee (Wolgadelta)	Aralsee und Kaspisee	Ostpreußen	Kaspisee (Insel Ssara)

ziemlich großen Randhaken sind mit einer retortenartigen Auftreibung an ihrem oberen Ende versehen. Eine Ausnahme stellt das 6. Paar der Randhaken dar, die einen einfachen Handgriff besitzen. Die Haken erreichen folgende Länge: 1. Paar 0.025 mm; 2. Paar 0.027 mm; 3. Paar 0.029 mm; 4. Paar 0.029 mm; 5. Paar 0.027 mm; 6. Paar (die kleinsten) 0.021 mm; 7. Paar 0.025 mm. Die Mittelhaken (Abb. 5a) erinnern ihrer Form nach an solche von *Dact. propinquus* BYCHOWSKY; ihre Gesamtlänge beträgt ca. 0.042 mm, die Länge des Dorsalfortsatzes 0.014–0.017 mm, des Ventralfortsatzes ca. 0.006 mm, des Basalteiles ca. 0.03 mm und der Hakenspitze ca. 0.014 mm. Das dorsale Chitinstück (Abb. 5b) ist seiner Form nach

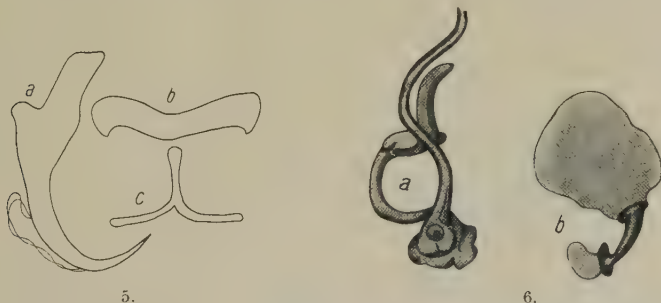


Abb. 5. Haftapparat von *Dactylogyrus chraniłowi* n. sp. Vergr. etwa 620 ×.

Abb. 6. *Dactylogyrus chraniłowi* n. sp. a) Kopulationsapparat; b) seitliches Chitinoidegebilde. Vergr. etwa 925 ×.

gleich demjenigen von *Dactylogyrus wunderi* BYCHOWSKY. Seine Länge mißt ca. 0.03 mm, bei einer Breite von 0.006 mm in der Mitte. An den Rändern, vor den abgerundeten Fortsätzen, verschmälert sich das Stück. Seine Breite ist hier halb so klein. Das ventrale Chitinstück ist T-förmig, eher sogar V-artig (Abb. 5c).

Dieses Gebilde ist sehr zart. Seine Höhe (Länge) des Handgriffes bis zum Anfange der seitlichen Fortsätze) mißt ca. 0.011 mm, bei einer Breite (vom Ende des ersten bis zum Ende des zweiten Fortsatzes) von ca. 0.025 mm. Die Bewaffnung des männlichen Geschlechtsapparates (Abb. 6a) ist derjenigen bei *Dactylogyrus propinquus* ähnlich. Von dem letzteren unterscheidet sie sich vor allen Dingen dadurch, daß die vom Basalteil abgehenden und mit Haken besetzten Fortsätze stark gekrümmt sind, während sie bei *Dact. propinquus* fast einen geraden Bau aufweisen. Außerdem besitzt *Dact. chraniłowi* eine bedeutend längere und stärker gebogene Röhre. Die Chitinbewaffnung hat folgende Maße: Gesamtlänge ca. 0.035 mm, der Durchmesser des Basalteiles ca. 0.007 mm, Länge

des Fortsatzes ca. 0.02 mm, Länge des Hakens 0.011 mm, und schließlich die Länge der Röhre ca. 0.038 mm.

An der Körperseite befindet sich die Bewaffnung des weiblichen Geschlechtsapparates in Form einer nicht besonders scharf ausgeprägten Röhre (Abb. 6b). An einem oder an beiden Enden derselben liegt ein unregelmäßig gestaltetes Gebilde von gelber Farbe, ähnlich wie das bei *Dact. intermedius* WEGENER der Fall ist. Die Röhre hat sehr geringe Dimensionen. Länge ca. 0.012 mm, bei einer Breite von 0.003 mm in der Mitte. Die Eier dieser Art weisen die gewöhnliche Form auf, mit einem ziemlich großen Filament. Ihre Maße sind folgende: Länge ca. 0.12 mm; Breite ca. 0.08 mm. Die Art steht dem von uns an *Abramis sapa* angetroffenen und beschriebenen *Dact. propinquus* am nächsten, weist aber im Vergleich zu demselben eine Reihe von Unterschieden auf. Die wichtigsten von diesen sind folgende: 1. Das Vorhandensein der Bewaffnung des weiblichen Geschlechtsapparates; 2. ein anderer Bau des Kopulationsapparates; 3. eine andere Form des ventralen Chitinstückes am Haftapparate.

Die Art ist zu Ehren des kürzlich verstorbenen Dr. N. S. CHRANILOW, unseres Mitarbeiters am Peterhofer Naturwissenschaftlichen Institut, benannt worden.

6. *Dactylogyrus affinis* n. sp.

Kommt an den Kiemen von *Barbus brachicephalus* KESSLER in den beiden Untersuchungsbezirken vor. Ist wie im Jahre 1931, so auch im Jahre 1932 angetroffen worden.

Die Körperlänge mißt ca. 0.6 mm, bei einer Breite von 0.08 mm. Die Haftscheibe ist etwas schmaler als der Körper und besitzt eine gewöhnliche Bewaffnung. Die großen Mittelhaken (Abb. 7a) weisen dieselbe Form wie bei *Dact. kulwieci* BYCHOWSKY¹ auf, besitzen aber kleinere Dimensionen. Ihre Gesamtlänge mißt ca. 0.055 mm, während sie bei dem *Dact. kulwieci* aus dem Kaspisee ca. 0.075 mm, und aus dem Aralsee ca. 0.07 mm beträgt. Die Länge des Dorsalfortsatzes mißt bei *Dact. affinis* ca. 0.021 mm, des ventralen ca. 0.005 mm. Der Basalteil ist ca. 0.042 mm lang. Die Länge der Hakenspitze beträgt ca. 0.018 mm. Das dorsale Verbindungsstück (Abb. 7b) hat dieselbe Form wie bei *Dact. kulwieci*, ist aber in der Mitte nicht so stark kugelförmig gekrümmt. Die Tiefe dieses hohlspiegelförmigen Gebildes beträgt ca. 0.012 mm. Die seitlichen Auftreibungen betragen

¹ In unserer früheren Beschreibung ist *Dact. kulwieci* (BYCHOWSKY 1931) fehlerhaft als *Dact. culwieci* bezeichnet worden.

ca. 0.006 mm. Das Ventralstück (Abb. 7c) weist auch dieselbe Form wie bei *Dact. kulwieci* auf, unterscheidet sich aber außer in den Maßen noch durch folgende Merkmale: 1. durch stärker in die Länge gezogenen und schmälere mittleren Abschnitt des von uns bei der Beschreibung von *Dact. kulwieci* als bourbonsche Lilie bezeichneten unteren Teiles dieses Gebildes und 2. dadurch, daß die seitlichen Kronblätter der Lilie mit ihren Enden bei *Dact. affinis* nach der Mitte, während sie bei *Dact. kulwieci* zur entgegengesetzten Seite gerichtet sind, wie man aus den Abbildungen sieht. Jede Hälfte des oberen Bogens ist ca. 0.015 mm lang. Die Länge des mittleren Kronblattes beträgt ca. 0.021 mm und die der seitlichen zusammen ca. 0.032 mm. Somit mißt die Gesamthöhe dieses Gebildes ca. 0.045 mm, mit anderen Worten, sie ist bedeutend kleiner als bei *Dact. kulwieci*. Die Randhaken sind auch kleiner als die bei *Dact.*

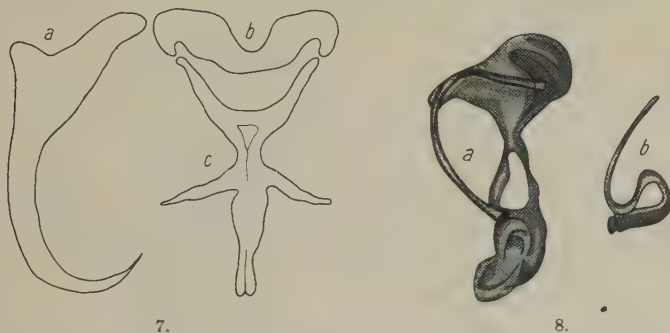


Abb. 7. Haftapparat von *Dactylogyrus affinis* n. sp. Vergr. etwa 620 \times .

Abb. 8. *Dactylogyrus affinis* n. sp. a) Kopulationsapparat; b) seitliches Chitinoidegebilde. Vergr. etwa 925 \times .

kulwieci; ihre Länge schwankt von 0.024—0.027 mm, wobei das 6. Paar das kleinste ist. Der Kopulationsapparat (Abb. 8a) ist anders als bei den eben angeführten Spezies gestaltet. Der Basalteil weist eine längliche Form auf. Von ihm nimmt ein stark gebogenes Rohr seinen Anfang. Etwas seitlich von diesem entspringen zwei Fortsätze. Letztere vereinigen sich später miteinander, und es kommt zur Bildung einer großen Auftreibung. An der inneren Seite derselben befindet sich ein großer, dornartiger Auswuchs. Die Gesamtlänge des Kopulationsapparates mißt ca. 0.037 mm, d. h. sie ist zweimal kleiner als bei *Dact. kulwieci*. Die Röhre erreicht die Länge von ca. 0.035 mm, der Basalteil ca. 0.015 : 0.08 mm. Bei der Vaginalöffnung befindet sich eine derjenigen bei *Dact. cornu* LINSTOW sehr ähnlich aussehende Chitinröhre. Ihre Länge beträgt

ca. 0.035 mm, bei einer Breite von ca. 0.003 mm (bei dem breiteren Ende).

Dem Bau des Haftapparates nach steht die Art dem *Dact. kulwieci*, der Bewaffung des Kopulationsapparates *Dact. cornu* am nächsten, somit eine mittlere Stellung zwischen den beiden einnehmend. Ihre Benennung hat die Art infolge ihrer Ähnlichkeit mit *Dact. kulwieci* erhalten.

7. *Dactylogyrus frisii* n. sp.

Die Art kommt an den Kiemen von *Rutilus frisii kutum* (KAMENSKY) im Gebiete der Insel Ssara vor.

Die Länge der Würmer beträgt ca. 0.70 mm, bei einer Breite von ca. 0.08 mm. Der Haftapparat setzt sich aus Randhaken, Mittelhaken und zwei Chitinklammern zusammen. Die Randhaken sind von mittlerer Größe. Das 1. bis 5. Paar messen ca. 0.028—0.030 mm, das 6. und kleinste Paar 0.024 mm und das 7. Paar

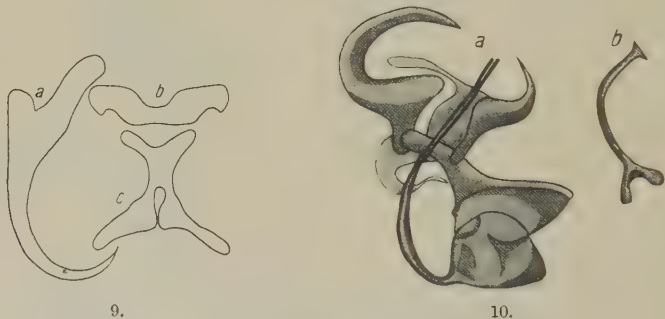


Abb. 9. Haftapparat von *Dactylogyrus frisii* n. sp. Vergr. etwa 620 \times .
Abb. 10. *Dactylogyrus frisii* n. sp. a) Kopulationsapparat; b) seitliches Chitinoidegebilde.
Vergr. etwa 925 \times .

0.027 mm. Die Mittelhaken (Abb. 9a) gleichen denjenigen von *Dact. cornu* LINSTOW. Ihre Gesamtlänge beträgt ca. 0.042 mm, die Länge des Dorsalfortsatzes 0.015 mm, des Ventralfortsatzes 0.005 mm, des Hauptbestandteiles ca. 0.03 mm und der Hakenspitze ca. 0.013 bis 0.015 mm. Das dorsale Verbindungsstück (Abb. 9b) ist ähnlich wie bei einer Reihe von Arten gestaltet (*D. cornu*, *D. malleus* u. a.). Seine Länge beträgt ca. 0.025 mm, bei einer Breite von ca. 0.005 mm in der Mitte. Das ventrale Chitinstück (Abb. 9c) erinnert seiner Form nach an ein solches bei *Dact. crucifer* WAGENER, sich von diesem nur durch einen stärkeren Ausschnitt im unteren Teile unterscheidend. Ihren Maßen nach sind sie einander fast gleich. Seine Höhe mißt ca. 0.013 mm, bei einer Breite von ca. 0.025 mm. Die Bewaffung des Kopulationsapparates (Abb. 10a) weist eine gewisse Ähnlichkeit

mit derjenigen von *Dact. crucifer* auf, sich von der letzteren durch größere Ausmaße und durch den Bau einzelner Teile unterscheidend. So z. B. ist der Basalteil des Kopulationsapparates unserer Art stärker abgerundet und mit ziemlich großem seitlichem Auswuchs versehen. Letzterer fehlt bei *Dact. crucifer*. Die beiden Haken am Ende dieses Gebildes sind bedeutend größer und stehen voneinander weiter ab, als das bei *Dact. crucifer* der Fall ist. Die männliche Kopulationsbewaffnung besitzt folgende Ausmaße: Gesamtlänge ca. 0.043 mm; der Durchmesser des Basalteiles ca. 0.015 mm; die Länge der Röhre ca. 0.04 mm; Länge der »Haken« 0.015 mm (des kleineren) und 0.025 mm (des größeren). Der Vaginalgang ist mit einer Chitinhöhle mit V-artig geteiltem Ende versehen (Abb. 10b). Ihre Röhrenlänge mißt ca. 0.025 mm, bei einer Breite von ca. 0.001 mm.

Die Art dürfte unserer Meinung nach *Dact. crucifer* am nächsten stehen. Sie unterscheidet sich von demselben durch etwas andere Gestaltung des Kopulationsorgans, durch das Vorhandensein einer weiblichen Genitalbewaffnung, durch etwas anders gebautes dorsales Chitinstück und noch durch eine Reihe von kleinen Eigentümlichkeiten. Von Interesse ist es, daß diese beiden nahestehenden *Dactylogyrus*-Arten an einander sehr nahestehende Wirte gebunden sind: *Rutilus rutilus* und *Rutilus frisii*. Die Art ist nach ihrem Wirt benannt worden, an dem sie allein vorzukommen scheint.

8. *Dactylogyrus zandti* n. sp.²

Die Art kommt an *Abramis brama* L. und *Blicca bjorkna* (L.) am Kaspisee vor, wird aber auch im Finnischen Meerbusen bei Leningrad an denselben Wirten und im Bodensee an *Blicca bjorkna* (L.) (nach ZANDT) angetroffen.

Die Länge der Würmer beträgt ca. 0.8 mm, bei einer Breite von ca. 0.09 mm. Die Bewaffnung der Haftscheibe (Abb. 11) erinnert an eine solche bei *Dact. difformis* WEG. und *Dact. wunderi* BYCHOWSKY. Das ventrale Chitinstück weist im Vergleich zu dem an ZANDTS Zeichnung dargestellten eine strengere Form auf. Die Maße der Randhaken sind folgende: 1. Paar 0.029 mm; 2. Paar 0.026 mm; 3. Paar 0.0033 mm; 4. Paar 0.0032 mm; 5. Paar 0.025 mm; 6. Paar 0.024 mm und 7. Paar 0.022 mm. Gesamtlänge der Mittelhaken ca. 0.040 mm, des Dorsalfortsatzes ca. 0.016 mm, des ventralen 0.006 mm, des Hauptbestandteiles 0.033 mm und des Hakenteiles

² *Dact. zandti* = *Dact. sp. 1* (BYCHOWSKY 1933 a).

ca. 0.02 mm. Die Länge des ventralen Chitinstückes beträgt ca. 0.014 mm, bei einer Breite von ca. 0.027 mm. Laut Angaben von ZANDT ist er breiter (0.034 mm). Das Kopulationsorgan (Abb. 12a) entspricht seiner Form nach dem von ZANDT dargestellten, nur fehlt

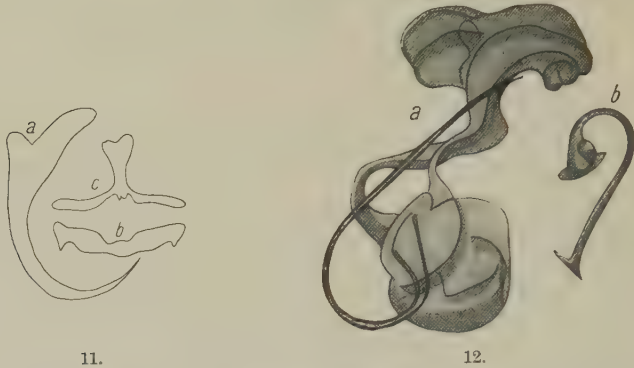


Abb. 11. Haftapparat von *Dactylogyrus zandti* n. sp. Vergr. etwa 620 \times .
Abb. 12. *Dactylogyrus zandti* n. sp. a) Kopulationsapparat; b) seitliches Chitinoidegebilde.
Vergr. etwa 925 \times .

in der Zeichnung desselben die vom Basalteil abgehende schwach gebogene Röhre. Die Gesamtlänge des Kopulationsapparates beträgt ca. 0.045 mm, nach ZANDT aber bloß 0.042 mm. Der Durchmesser des Basalteiles mißt ca. 0.017 mm, und die Länge der Röhre erreicht ca. 0.06 mm. Der Vaginalgang ist mit einer von ZANDT nicht dargestellten Röhre versehen (Abb. 12b). Ihre Länge mißt ca. 0.038 mm, bei einer Breite von ca. 0.001—0.002 mm. Die Art ist zum erstenmal von ZANDT an *Blicca bjorkna* aus dem Bodensee angetroffen und irrtümlicherweise als *Dact. difformis* angesehen worden. Unserer Ansicht nach ist die vorstehende Art viel weiter von *Dact. difformis* entfernt, als z. B. *Dact. crucifer* WAG.

Die Art ist zu Ehren Prof. Dr. ZANDTS benannt worden, der sie zum erstenmal angetroffen hat.

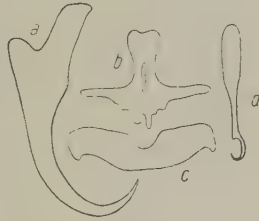
9. *Dactylogyrus haplogonus* n. sp.

Diese Art kommt an *Vimba vimba persa* im Bezirk der Insel Ssara vor.

Die Würmer sind nicht besonders groß. Länge ca. 0.6 mm, Breite ca. 0.09 mm. Die Haftscheibe ist schmaler als der Körper des Tieres. Die Mittelhaken von gewöhnlicher Form (Abb. 13a). Ihre Gesamtlänge beträgt ca. 0.041—0.045 mm. Der Dorsalfortsatz ist 0.017 mm lang, der Ventralfortsatz ca. 0.008 mm. Der Basalteil mißt ca. 0.032 mm, und die Hakenspitze 0.012 mm. Das ventrale Verbin-

dungsstück (Abb. 13c) ist dem von *Dact. cornu* LINSTOW gleich. Seine Länge beträgt ca. 0.029 mm, bei einer Breite von ca. 0.005 mm in der Mitte. Das dorsale Chitinstück (Abb. 13b) erinnert seiner Form nach an das bei *Dact. malleus*. Es unterscheidet sich durch stärkere Entwicklung seines unteren Teiles. Letzterer bildet bei unserer Art ziemlich große Auswüchse, wobei sich zwei stärker ausgeprägte Hauptfortsätze von den übrigen zusammenschmelzenden unterscheiden lassen. Länge des Handgriffes dieses Gebildes ca. 0.014 mm, Breite beim Basalteil ca. 0.005 mm und an dem freien Ende ca. 0.008 mm. Die Breite des Stückes (Länge der beiden seitlichen Fortsätze) beträgt ca. 0.028 mm. Die Randhaken (Abb. 13d) sind ziemlich groß und weisen einen einfachen Bau auf. Sie besitzen folgende Maße: 1. Paar 0.027 mm, 2. Paar 0.030 mm, 3. Paar 0.032 mm, 4. Paar 0.032 mm, 5. Paar 0.029 mm, 6. Paar 0.027 mm und 7. Paar 0.024 mm. Nur der männliche Kopulationsapparat (Abb. 14) ist mit einer Chitinbewaffnung versehen. Letztere ist sehr einfach gebaut (Abb. 14). Der Basalteil in Form einer leicht gaufrierten Platte, die unmittelbar in eine breite schwachgebogene Röhre übergeht. Vom Basalteil nimmt ein sehr dünner Fortsatz seinen Anfang. Derselbe zieht gerade zum Röhrendende, unmittelbar vor dem

letzten eine kugelförmige Auftreibung bildend. Hinter dieser Auftreibung setzt er sich noch ein wenig fort. Der Basalteil der Genitalbewaffnung wächst allem Anschein nach ziemlich lange, da er bei verschiedenen Exemplaren verschiedene Länge aufweist. Gesamtlänge des Kopulationsorgans ca. 0.045—0.070 mm; Länge der Röhre ca. 0.045 mm; des Fortsatzes ca. 0.035 mm; der Durchmesser der Auftreibung ca. 0.004 mm und schließlich des Basalteiles ca. 0.007 mm bis 0.025 mm. Dem Bau des Haftapparates nach steht diese Art *Dact. cornu* und *Dact. malleus* am nächsten, sich von dem letzten durch eine bedeutend einfacher gestaltete Kopulationsbewaffnung unterscheidend. Somit befinden wir uns über die Stellung dieser Art im Gattungssystem noch nicht ganz im klaren.



13.

Abb. 13. *Dactylogyrus haplogonus* n. sp. Haftapparat.
Vergr. etwa 620 ×.



14.

Abb. 14. *Dactylogyrus haplogonus* n. sp. Kopulations-
apparat. Vergr. etwa 925 ×.

Ihre Benennung hat die Art infolge der einfachen Gestaltung der Kopulationsbewaffnung erhalten.

Bevor wir zu einigen Bemerkungen über *Monopisthodiscinea* übergehen, muß darauf hingewiesen werden, daß das Vorhandensein einer Reihe neuer *Gyrodactylus*- und *Dactylogyrus*-Arten in der Fauna des Kaspischen Meeres keineswegs als eine nur für diesen Bezirk charakteristische Erscheinung zu betrachten ist. Das ist nur eine Folge unserer äußerst mangelhaften Kenntnisse der monogenetischen Trematoden der Süßwasserfische. Zweifels- ohne kommen die von uns aus dem Kaspisee beschriebenen Saugwürmer auch in anderen Gegenden vor, ähnlich wie die im Aralsee angetroffenen Arten von uns späterhin auch im Kaspisee, Weißen See (Beloeosero) und an anderen Orten und von A. P. MARKEWITSCH an den Ukrainefischen vorgefunden worden sind.

Im J. 1928 hat O. FUHRMANN eine neue Unterordnung der Monogenea »*Monopisthodiscinea*« aufgestellt, der er folgende 3 Familien anreihete: *Protygyrodactylidae* JOHNSTON u. TIEGS, *Gyrodactylidae* BENEDEN u. HESSE und *Calceostomidae* (PARONA u. PERUGIA). Somit entspricht die Unterordnung *Monopisthodiscinea* FUHRMANN fast vollkommen der Superfamilie *Gyrodactyloidea* JOHNSTON u. TIEGS, der die letztgenannten Autoren noch die Familie *Monocotylidae* TASCHENBERG, *Acanthocotylinae* MONTICELLI und *Protomicrocotylinae* JOHNSTON u. TIEGS zuzählten. Zweifelsohne stehen *Monocotylidae* TASCHENBERG und *Acanthocotylinae* MONTICELLI bedeutend weiter von *Monopisthodiscinea* FUHRMANN ab als von *Monopisthocotylinae* ODHNER, und darin sind wir vollkommen mit der von FUHRMANN vorgeschlagenen Systematik einverstanden. In der Familie *Gyrodactylidae* BEN. u. HESSE behält der letztgenannte Autor folgende drei Unterfamilien: *Gyrodactylinae* MONTICELLI, *Tetraonchinae* MONTICELLI und *Lepidotreminae* JOHNSTON u. TIEGS. Aus der letztgenannten Unterfamilie streicht er die von JOHNSTON u. TIEGS irrümlicherweise eingeschalteten *Merizocotylinae* JOHNSTON u. TIEGS. Außerdem fügt er noch die von den vorhergehenden Forschern nicht in Betracht gezogenen *Isancistrinae* bei. Zu der ersten von diesen Unterfamilien, nämlich *Gyrodactylinae* MONTICELLI, gehören laut FUHRMANN sowie laut JOHNSTON u. TIEGS die zwei folgenden Gattungen: *Gyrodactylus* NORDMANN und *Dactylogyrus* DIESING. Eine so nahe Stellung der beiden Gattungen wird seit der Beschreibung der zweiten angenommen. Früher wurden sogar die jetzt zur zweiten Gattung gehörenden Arten der ersten zugezählt. Und weiter, Ende des vorigen Jahrhunderts zählt MONTICELLI (1888) diese beiden Gattungen der Unterfamilie *Gyrodactylinae* zu, doch ihrem Umfange nach entsprach sie fast der zur Zeit bestehenden Familie und umfaßte sogar die jetzt zur anderen Familie gehörende Gattung *Calceostoma* BENEDEN. Unsere Ansicht ist, daß eine so nahe Stellung der hier angeführten Gattungen im System falsch ist und sich auf eine irrümlicherweise für phylogenetische Verwandtschaft gehaltene Konvergenz zurückführen läßt.

Versuchen wir die Unterschiede und den Verwandtschaftsgrad der uns interessierenden Gattungen zu untersuchen (Abb. 15 a, b). Beide Gattungen besitzen fast ein und dieselbe Körperform, abgesehen davon, daß *Gyrodactylus* mit zwei, *Dactylogyrus* aber mit vier Kopfzipfeln versehen ist. In Verbindung damit enden die Kopfdrüsen bei der zweiten Gattung mit vier, bei der ersten

mit zwei Gruppen von Ausführungsgängen. Die Haftscheibe der beiden Gattungen ist mit zwei großen Haken und einem Verbindungsapparat versehen. Letzterer variiert in seiner Gestalt so stark, daß es schwerfällt, von einem Unterschiede zu sprechen. Eine gewisse Ähnlichkeit aber läßt sich im Bau des sogenannten dorsalen Chitinstückes bei *Dactylogyrus* und desgleichen bei *Gyrodactylus*

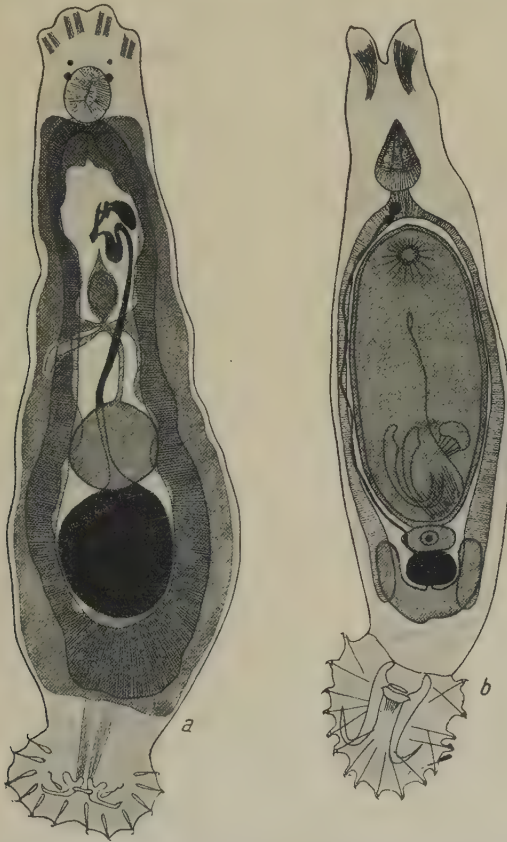


Abb. 15. Schema des Baues. a) *Dactylogyrus* Diesing, b) *Gyrodactylus* Nordmann.

feststellen. *Gyrodactylus* besitzt 16, *Dactylogyrus* dagegen 14 Randhaken. Dieselben sind bei *Gyrodactylus* anders als bei *Dactylogyrus* gestaltet (vgl. die Beschreibung der neuen Arten). Ihre Anlage erfolgt laut unseren Angaben bei der ersten Gattung etwas anders als bei der zweiten. Während bei *Gyrodactylus* sich zuerst der Hakenteil selbst entwickelt und es erst, nachdem derselbe die dem erwachsenen Tiere eigenen Ausmaße erreicht hat, zur Bildung des Handgriffes kommt, entstehen bei *Dactylogyrus* beide Teile gleichzeitig, unterscheiden sich aber bedeutend in ihren Ausmaßen, teilweise aber auch in ihrer Form von denjenigen der erwachsenen Würmer. Was die Entwicklung der Randhaken anbelangt, so erfolgt dieselbe bei den beiden Gattungen mehr oder weniger gleichartig. Das Nerven- und Exkretionssystem sind dermaßen schlecht erforscht, daß es uns zur Zeit noch nicht möglich

ist, dieselben für Vergleichszwecke auszunutzen. Das männliche Genitalsystem setzt sich bei *Gyrodactylus*, laut den Untersuchungen von KATHARINER und teilweise nach unsere eigenen Beobachtung, aus einem rundlichen Hoden, Samengang und einem Kopulationsorgan zusammen. Vesicula seminalis und Pars prostatica sind vorhanden. Das Kopulationsorgan (Abb. 16b) besitzt die Form eines rundlichen Körpers. Derselbe ist mit einer Reihe (8?) von Chitinstäbchen oder Chitinhaken, manchmal (immer?) auch noch mit einer dreieckigen Platte versehen, deren Ausmaße größer als diejenigen der Stäbchen sind. *Dactylogyrus* besitzt auch einen rundlichen Hoden, einen Samengang und ein Kopulationsorgan. Letzteres hat hier aber nicht die Form eines mit Chitingebilden versehenen, rundlichen Körpers, sondern ist in Form eines Chitinkomplexes ausgebildet (Abb. 16a). Den Hauptbestandteil desselben bildet eine zum Durchgang des Spermas dienende Röhre. Außerdem besteht er noch aus 1—3 Ergänzungsteilen, die mit der Röhre und untereinander entweder verbunden sind oder nicht. Wie bei *Gyrodactylus*, so ist auch bei *Dactylogyrus* in der Regel eine kompliziert

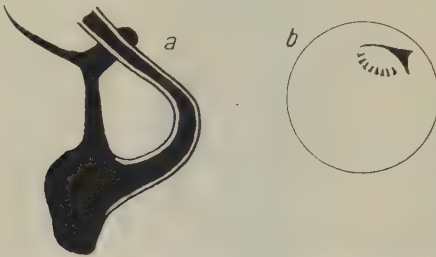


Abb. 16. Kopulationsapparat. a) *Dactylogyrus* Dies.,
b) *Gyrodactylus* Nrdm.

gebaute oder eine einfache Vesicula seminalis vorhanden. Dieselbe befindet sich neben (etwas unterhalb) dem Kopulationsorgan. Außerdem hat *Dactylogyrus* beim Kopulationsorgan Ergänzungsdrüsen, die bis jetzt noch unzureichend erforscht sind. Das weibliche Genitalsystem von *Gyrodactylus* ist sehr vereinfacht, offenbar in Verbindung mit dem Lebendgebären. Der Keimstock ist

V-förmig, teilweise seitlich, teilweise hinter (mit seiner zentralen Partie) dem Hoden gelegen. Es ist ein Ootyp und ein stark entwickelter Uterus vorhanden. Im Ootyp befindet sich gewöhnlich ein mehr oder weniger entwickeltes Ei. Dotterstöcke⁴, Vaginalgang, Receptaculum seminis und Schalendrüsen sind nicht vorhanden. Der Keimstock bei *Dactylogyrus* ist rundlich, vor dem Hoden in der Mitte des Körpers gelegen, manchmal den Hoden etwas überlagernd. Dotterstöcke und ein Vaginalgang sind vorhanden. Letzterer ist mit einer dem Receptaculum seminis entsprechender Erweiterung versehen. Schalendrüsen werden immer angetroffen. Das Verdauungssystem von *Gyrodactylus* setzt sich aus einem Pharynx und zwei sich im Hinterende nicht vereinigenden Darmschenkeln zusammen. Der Pharynx von *Gyrodactylus* weist vorn bei den meisten Arten konische Teile auf und besteht aus zwei Abschnitten (bei *Gyrodactylus atherinae* sind es sogar drei). Bei *Dactylogyrus* ist der Pharynx rundlich, ohne weitere Zergliederung. Sein Hohlraum ist dreiseitig. Die Darmschenkel vereinigen sich hinten und schmelzen zusammen.

Fassen wir nun die Unterschiede zwischen den beiden Gattungen zusammen. Es sind von uns Unterschiede im Bau des Kopfendes, die Sehorgane eingeschlossen, im Bau und in der Zahl

⁴ Bei *Gyrodactylus* soll er sogar ganz fehlen oder, mit dem Keimstock verbunden, wie bei manchen Turbellarien als Keimdotterstock entwickelt sein (FUHRMANN, Trematoden in Handbuch der Zoologie S. 19).

der Randhaken, der Haftscheibe, des Kopulationsorgans, des Keimstocks, im Vorhandensein der Dotterstöcke, des Vaginalganges, der Schalendrüsen, im Bau des Pharynx und der Darm-schenkel nachgewiesen worden. Einige von diesen Merkmalen sind von keiner großen Bedeutung für die Systematik. Wie es scheint, können aber andere eine bedeutende Rolle spielen. Zu den letzteren gehören in erster Linie die Unterschiede im Bau des Kopulationsorgans und des Pharynx, in zweiter die Gestaltung des Pharynx, der Randhaken der Haftscheibe und das Vorhandensein des Vaginalganges. Dem ersten von diesen Merkmalen nach (Bau des Kopulationsorgans) unterscheiden sich die Gyrodactylidae⁵ (bei denen das »Kopulationsorgan« nach dem *Dactylogyrus*-Typus gestaltet ist) und nähern sich den Polystomidae und Octocotylidae, d. h. den Vertretern von Polyopisthocotylinae ODHNER. Dem Bau des Pharynx nach unterscheidet sich *Gyrodactylus* von all den übrigen Gyrodactylidae, wenn nicht von der Mehrzahl der Monogenea. Was die Form und die Lage des Keimstockes anbelangt, so gibt es unter den Gyrodactylidae keine dem *Gyrodactylus* ähnlichen Vertreter. Am nächsten stehen ihm in dieser Hinsicht *Anchylodiscus* JOHNSTON u. TIEGS und *Amphibdella* CHATIN. Bei der ersten

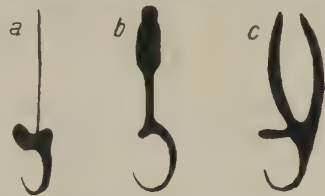


Abb. 17. Randhaken. a) *Gyrodactylus*-Typus; b) *Dactylogyrus*-Typus; c) *Tetraonchus*-Typus.

von diesen Gattungen befindet sich der Hoden unterhalb des Keimstocks, diesen von vorn und hinten umgreifend. Bei der zweiten sind beide Genitaldrüsen längs der Körperseiten gelegen, wobei der Keimstock sogar etwas weiter vom Vorderende entfernt ist. Eine Vesicula seminalis kommt bei allen Gattungen der Familie Gyrodactylidae vor, abgesehen von der ihn offenbar entbehrenden Gattung *Acleotrema* JOHNSTON u. TIEGS. Der Vaginalgang kommt bei allen Gattungen vor, abgesehen von *Gyrodactylus*, *Anchylodiscus* JOHNSTON u. TIEGS, *Empleurosoma* JOHNSTON u. TIEGS, *Emleurodiscus* JOHNSTON u. TIEGS und *Amphibdella* CHATIN. Das Fehlen des Vaginalganges bei den vier letztgenannten Gattungen (und Arten) erweckte bei uns gewisse Zweifel, und wir halten es für notwendig, sie daraufhin noch einmal zu untersuchen. Schließlich, was den Bau der Randhaken anbelangt, so lassen sich bei allen

⁵ Leider kennen wir die Arbeit von BEAUCHAMP über *Isancistrum* nicht näher, und infolgedessen ist der Bau dieser Gattung uns unbekannt. Alle unsere Bemerkungen beziehen sich somit auf alle Gyrodactylidae, abgesehen von *Isancistrum*.

Gyrodactylidae, abgesehen von *Gyrodactylus*, zwei folgende Typen unterscheiden 1. *Dactylogyrus*-Typus und 2. *Tetraonchus*-Typus (Abb. 17b, c). Es sei hier noch darauf hingewiesen, daß bei allen Gyrodactylidae die Kopfdrüsen mit mehr als zwei Ausführungsgängen münden und daß bei allen, abgesehen von *Tetrancistrum* GOTO u. KIKUCHI und *Amphibdella* CHATIN zwei Paar Augen angetroffen werden. In Verbindung mit dem oben Angeführten muß man annehmen, daß nicht nur *Gyrodactylus* und *Dactylurus* voneinander weit abstehen, sondern daß auch all die übrigen Gyrodactylidae von *Gyrodactylus* weit entfernt sind. Infolgedessen schlagen wir vor, für die Gattung *Gyrodactylus* eine neue Familie aufzustellen, all die übrigen Gattungen aber in einer anderen Familie unterzubringen. Somit muß unserer Ansicht nach die der natürlichen mehr entsprechende Systematik der Monopisthodiscinea anders gestaltet sein, als bis jetzt angenommen worden ist. Wir geben also die von uns vorgeschlagene Systematik der Monopisthodiscinea wie folgt an:

Unterordnung. Monopisthodiscinea FUHRMANN 1928.

Familie: Protogyrodactylidae JOHNSTON u. TIEGS 1922.

Familie: Gyrodactylidae BENEDEN u. HESSE 1863.

Kleine, in die Länge gezogene Monogenea, mit gut entwickelter Haftscheibe, die mit zwei großen und 16 kleinen Haken bewaffnet sind. Lebendgebärend. Keimstock V-artig; der Vaginalgang noch die Dotterstöcke fehlen. Das Kopulationsorgan ist mit einer Reihe von Chitinhaken oder Chitinstäbchen und einer dreieckigen Platte versehen (immer?). Süßwasser- und Meeresfischparasiten.

Einzige Gattung: *Gyrodactylus* NORDMANN 1832.

Anhang: Unterfamilie: Isancistrinae (?).

Familie: Dactylogyridae n. fam.

Kleine bis mittelgroße Monogenea. Die Haftscheibe ist mit einer Reihe von Randhaken (meist sind es 14) und mit 2—4 Mittelhaken versehen. Eier ablegend. Der Keimstock ist rundlich, der Vaginalgang kann vorkommen oder fehlen (?), Dotterstöcke vorhanden. Das Kopulationsorgan besteht aus einer Chitinröhre und aus 1—3 mit der Röhre oder untereinander entweder verbundenen oder nicht vereinigten Teilen. Parasiten von Süßwasser- und Meeresfischen.

Typische Gattung: *Dactylogyrus* DIESING 1850.

Unterfamilie Dactylogyrinae n. subf.

Monopisthodiscinea mit einer mit zwei Mittelhaken und 14 kleinen Haken versehenen Haftscheibe. Der bewaffnete oder unbewaffnete Vaginalgang ist vorhanden. Keimstock und Hoden rundlich. Die Darmschenkel verschmelzen hinten miteinander. Parasiten von Süßwasser- und Meeresfischen.

Einzige Gattung: *Dactylogyrus* DIESING.

Unterfamilie: Tetraonchinae MONTICELLI 1903.

Unterfamilie: Lepidotreminae JOHNSTON u. TIEGS 1922.

Familie: Calceostomidae (PARONA u. PERUGIA).

Zum Schluß muß bemerkt werden, daß die Tetraonchinae unserer Ansicht nach eine künstliche Unterfamilie darstellen. Die genaueren Beziehungen der zu ihr gehörenden Gattungen lassen sich zur Zeit vor einem mehr oder weniger eingehenden Studium ihrer Entwicklung offenbar nicht feststellen.

Literatur.

1. BYCHOWSKY, BORIS, Trematoden der Fische in der Umgebung der Stadt Kostroma. Travaux de la société des Naturalistes de Leningrad, Vol. LIX, liv. 1, 1929.
2. — Neue Dactylogyrus-Arten aus dem Aralsee. Zool. Anz., Bd. 95, Heft 9 u. 10. 1931.
3. — Die Bedeutung der monogenetischen Trematoden für die Erforschung der systematischen Beziehungen der Karpfenfische. Zool. Anz., Bd. 102, Heft 9/10. 1933.
4. — Eine neue Gyrodactylus-Art aus den Seen Kareliens. Berichte der biolog. Borodin-Station. Bd. VI, Heft 2. 1933.
5. DIESING, Systema helminthum. Vindobonae 1850.
6. DOGIEL, V., u. BYCHOWSKY, BORIS, Fischparasitenfauna Aralsee. Magasin de Parasitologie de l'Institut Zoologie de l'Académie de S. de URSS. Vol. IV. 1933.
7. FUHRMANN, O., Trematoda in Handbuch der Zoologie von KÜKENTHAL und KRUMBACH. 1928.
8. GOTO, S., Studies on the Ectoparasitic Trematodes of Japan. Journal of I. Coll. of Sc. Imp. Univ. Japan, Vol. 8. 1894.
9. GOTO and KIKUCHI, Two new Trematodes of the family Gyrodactylidae. Ibid., Vol. 39, art 4. 1917.
10. HUGHES, W. K., Some trematode parasites on the gills of Victorian fishes. Proc. Roy. Soc. Victoria, Vol. 41 (1). 1928.
11. JOHNSTON, T. H., and TIEGS, O. W., New Gyrodactyloid Trematodes from Australian fishes, together with a reclassification of the super-family Gyrodactyloidea. Proc. of I. Zin. Soc. of New South Wales, Vol. 97. 1922.
12. KATHARINER, L., Die Gattung Gyrodactylus v. NORDM. Arb. aus dem zool.-zoot. Inst. Würzburg, Bd. 10. 1893.
13. KULWIEC, Z., Untersuchungen an Arten des Genus Dactylogyrus DIESING. Bull. intern. de l'Acad. Polonaise des Sciences et des Lettres, Ser. B. 1927.

14. — Spestrzezenia nad rozwojem *Dactylogyrus vastator* NYB. Rocznik Icthiobiologii Nr. 17. 1929.
15. LINSTOW, Beobachtungen an neuen und bekannten Helminthen. Arch. f. Naturgeschichte. J. 41, Bd. 1. 1875.
16. — Enhelminthologica. Ibid. Jahrg. 43, Bd. 1. 1877.
17. — Neue Beobachtungen an Helminthen. Ibid. Jahrg. 44, Bd. 1. 1878.
18. MONTICELLI, Saggio di una morfologia dei Trematodi. 1888.
19. NORDMANN, A. von, Mikrophische Beiträge zur Naturgeschichte der wirbellosen Tiere. Berlin 1832.
20. SAINT-REMY, Synopsis des Trematodes monogénèses. Revue Biol. du nord de la France, T. IV, 1891—92.
21. — Complément du Synopsis. Arch. de Parasitologie, T. 1. 1898.
22. SPREHN, C., Trematoda in Die Tierwelt d. Nord- u. Ostsee. Lief. 24 (Teil IV_{c1}). 1933₄.
23. TUBANGUI, MARCOS, A., Ectoparasitic Flukes from marine Fishes. Philipp. Journ. Sci., Vol. 45. 1931.
24. WEDL, C., Anatomische Beobachtungen über Trematoden. Sitz.-Ber. d. math.-naturw. Clas. d. K. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. 26. 1857.
25. ZANDT, F., Fischparasiten des Bodensees. Zentralblatt f. Bakt.- u. Parasitenkunde, Bd. 92. 1924.

Süßwassercopepoden aus Brasilien.

Von FRIEDRICH KIEFER, Dilsberg (bei Heidelberg).

(Mit 17 Abbildungen.)

Eingeg. 20. Juli 1933.

Von Herrn P. A. CHAPPUIS, Cluj, erhielt ich vor kurzem zusammen mit anderen Proben ein Gläschen, dessen Inhalt die Bezeichnung »Manaos, 17. XI. 27« trug. Es fanden sich darin wenige Tiere, die den beiden großen Gruppen der Calanoida und der Cyclopoida angehörten und die offenbar in der Umgebung von Manaos am mittleren Amazonas gesammelt worden waren. Die eingehende Untersuchung lieferte ein ganz überraschendes Ergebnis; es wurden nämlich festgestellt:

»*Diaptomus*« (s. lat.) *inflatus* n. sp.: 2 ♀♀, 1 ♂, 1 juv.;

Homocyclops ater (HERRICK): 2 ♀♀;

Mesocyclops (s. str.) *brasilianus* n. sp.: 1 ♀,

also neben dem bisher erst aus nordamerikanischen Gewässern bekannten merkwürdigen *Homocyclops ater* noch 2 Arten, die mit keiner bekannten gleichgesetzt werden können und im folgenden als neu beschrieben werden.

»*Diaptomus*« *inflatus* n. sp. (Abb. 1—7).

Das Weibchen. Das Tierchen ist von mittlerer Größe. 5. und 6. Thoraxsegment sind auf dem Rücken völlig miteinander verschmolzen. Das ehemalige 6. Segment ist vom 5. durch seitliche Einkerbungen abgesetzt und nach schräg hinten etwas flügelartig ausgezogen. Jeder dieser »Flügel« trägt einen größeren inneren und einen kleineren äußeren Hyalindorn (Abb. 1).

Das Abdomen ist dreigliedrig. Das Genitalsegment, das allein so lang ist wie das restliche Abdomen einschließlich Furka, ist im vorderen Teil außerordentlich stark aufgetrieben. Diese Auftreibungen sind nicht nur durch ihre eigene Form unsymmetrisch, sondern auch dadurch, daß die rechte ihren Hyalindorn auf einem besonderen Lobus trägt, während der Dorn der linken Seite einfach dem Genitalsegment entspringt (Abb. 1). Außerdem ist die rechte Hinterecke des Segments nochmals in 2 lappige Zipfel vor-



Abb. 1—7. *Diaptomus* (s. lat.) *inflatus* n. sp.

1. Letztes Thoraxsegment und Abdomen ♀, vom Rücken. — 2. Mittelglied des Innenastes vom P_2 mit Schmeil'schem Anhang. — 3. P_5 ♀. — 4. Letztes Thoraxsegment und Abdomen ♂, vom Rücken. — 5. Die Glieder 10—16 der ♂ Greifantenne. — 6. 1. Basalglied des rechten P_5 ♂, von der Seite. — 7. P_5 ♂.

gezogen (Abb. 1). — Das mittlere Abdominalsegment ist kurz, das Analsegment wieder länger. — Die Furkaläste sind symmetrisch ausgebildet (Abb. 1).

Die Vorderantennen sind sehr lang und reichen zurückgeschlagen um die Länge der 2—3 Endglieder über die Spitze der Furkalendborsten hinaus.

Ein SCHMEIL'scher Anhang ist am Mittelglied des Innenastes vom P_2 vorhanden und hat das in Abb. 2 festgehaltene Aussehen.

Der Bau des P_5 ist ohne weitere Beschreibung aus der Abb. 3 zu erkennen.

Die Länge beträgt ohne Furkalendborsten 1,44 mm.

Das Männchen. Es mißt ohne die furkalen Endborsten 1.36 mm. Die beiden letzten Thoraxsegmente sind dorsal nicht miteinander verschmolzen. Die kleinen Hinterecken des letzten Thoraxsegmentes sind etwas unsymmetrisch ausgebildet und bewehrt, wie das Abb. 4 zeigt. Aus derselben Abbildung kann auch der Bau des Abdomens ersehen werden.

Die Greifantenne besitzt Dornfortsätze an den Gliedern 10, 11, 13, 15 und 16. Die der beiden letztgenannten Glieder sind sehr klein (Abb. 5). Die 3 Endglieder waren leider bei dem einzigen Tierchen abgebrochen, so daß über den Bau des wichtigen drittletzten Gliedes nichts gesagt werden kann.

P₅. Rechts: Das 1. Basalglied besitzt auf der kaudalen Fläche eine sehr starke Auftreibung, deren Seitenansicht und Bewehrung in Abb. 6 gezeigt ist. Das 2. Basalglied, das etwa doppelt so lang wie breit ist, läßt keinerlei auffallende Lamelle oder dergleichen erkennen, aber an der proximalen Innenecke eine stärkere runde Hervorwölbung. Das 1. Glied des Außenastes ist breiter als lang, mit spitzer distaler Außenecke. Das 2. Außenastglied erscheint ziemlich plump, eine Erscheinung, die besonders durch eine Auftreibung seines Innenrandes bewirkt wird (Abb. 7). Der kurze kräftige Seitendorn entspringt nahe der Basis der starken, mäßig gebogenen Endklaue (Abb. 7). Der eingliedrige Innenast ist so lang wie das 1. Glied des Außenastes, am Ende spitz und mit feinen Börstchen bewehrt (Abb. 7). — Links: Auch hier besitzt das 1. Basalglied einen besonderen Auswuchs, auf dem der kleine Hyalindorn sitzt. Das 2. Basalglied hat ebenfalls eine stark vorgezogene proximale Innenecke, sonst aber keinerlei bemerkenswerte lamellenartige Anhänge. Der Außenast sowie der undeutlich zweigliedrige Innenast sind in Abb. 7 dargestellt.

Wenn ich recht sehe, sind aus Südamerika bis jetzt rund 30 Arten der Gattung »*Diaptomus*« (s. lat.) beschrieben worden. Die eben gekennzeichnete ist mit keiner davon identisch — wie denn überhaupt zu erwarten ist, daß in der südlichen Neuen Welt noch zahlreiche bis jetzt unbekannt gebliebene Formen der Unterordnung *Calanoida* vorkommen.

Mesocyclops (s. str.) *brasilianus* n. sp.
(Abb. 8—12).

Das Weibchen. Es sieht bei oberflächlicher Betrachtung einem *Mes. Leuckarti* zum Verwechseln ähnlich. Das letzte Thorax-

segment trägt jederseits einen Besatz ziemlich kräftiger Börstchen (Abb. 8).

Das Genitalsegment, das im Vorderteil fast so breit ist wie das letzte Abdominalsegment, verjüngt sich nach hinten gleichmäßig. Die Hinterränder der Abdominalringe sind nicht ausgezackt.

Die Furkaläste sind 2.7mal so lang wie breit ($77:28.5 \mu$); sie werden etwas gespreizt gehalten, ihr Innenast ist spärlich behaart (Abb. 8, 9). Die Längenverhältnisse der Furkalborsten sind am besten aus Abb. 8 zu erkennen.

Die Vorderantennen sind 17gliedrig; sie reichen an den Körper angelegt etwa bis zum Hinterrand des 2. Thoraxsegmentes; das letzte Segment war aber bei dem einzigen Tierchen beiderseits abgebrochen, so daß über seine Bewehrung nichts ermittelt werden konnte.

Die Schwimmbeine sind normal gegliedert und beborstet. Das End-

glied des Innenastes vom P_4 ist etwas über $2\frac{1}{2}$ mal so lang wie breit ($64:26 \mu$); von seinen beiden Enddornen ist der innere, glatte merklich länger als der äußere, bedornte ($75:60 \mu$) (Abb. 10). Die Verbindungsplatte der Füße des 4. Paares ist sehr einfach gebaut und besitzt keinerlei über den freien Rand hervorragende Chitingebilde (Abb. 11).

Das rudimentäre Füßchen ist dem des *Mes. Leuckarti* ähnlich.

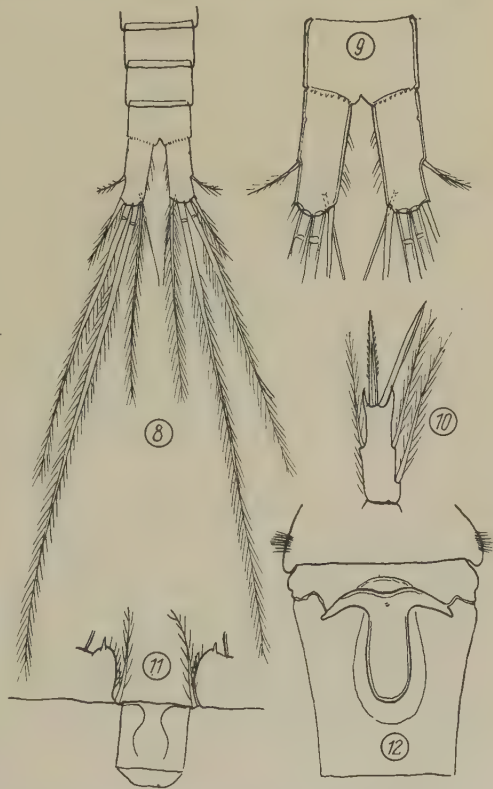


Abb. 8—12. *Mesocyclops* (s. str.) *brasiliensis* n. sp.
8. Abdomen ♀, vom Bauch. — 9. Analsegment und Furca ♀, vom Bauch. — 10. Endglied des Innenastes vom P_4 . — 11. Verbindungsplatte der Füße des 4. Paares. — 12. Letztes Thoraxsegment und Genitalsegment mit Rec. seminis.

Das Recept. seminis war recht gut erhalten und wies den in Abb. 12 dargestellten sehr kennzeichnenden Bau auf.

Das einzige Tierchen maß ohne die Furkalborsten 1 mm.

Homocyclops ater (HERRICK) (Abb. 13—17).

Es ist das eine der wenigen Arten von Süßwassercyclopiden, die mir bis jetzt noch nicht unter die Augen gekommen war. Trotzdem sie von einigen amerikanischen Copepodologen beschrieben und abgebildet worden ist, war mir ihre systematische Stellung noch nicht ganz klar geworden. In meiner »Tierreich«-Arbeit habe ich sie zu den Macrocyclophen gestellt, mit denen sie, wie ich nun aus eigenem Augenschein bestätigt finde, nicht nur rein äußerlich größte Ähnlichkeit hat (ich hielt die beiden Tierchen bei der ersten Durchsicht der Probe für *M. albidus*), sondern es bestehen auch weitgehende Zusammenstimmungen in Einzelmerkmalen: im Bau der Furka und ihrer Borsten, der Vorderantennen, der Schwimmbeine, und das Rec. seminis endlich ist in seinem Aussehen so gut wie formgleich mit dem des malayischen *M. neuter mihi*.

Was aber in keiner Weise zu den Macrocyclophen paßt, ist der Bau des rudimentären Füßchens. Es ist bei der Art *ater* nicht nur eingliedrig, sondern auch dadurch von dem der Macrocyclophen stark verschieden, daß es mit einem kürzeren Dorn und zwei langen Fiederborsten bewehrt ist, während am Endglied des P_5 von *Macrocyclops*-Arten die Bewehrung bekanntlich aus zwei stachelförmigen Dornen und einer mittleren Fiederborste besteht. Der Bau des P_5 stellt *ater* also in die nächste Nähe der Eucyclophen.

Unsere Art nimmt demnach eine sehr bemerkenswerte Mittelstellung zwischen den beiden Gruppen *Macrocyclops* und *Eucyclops* ein. Ich vermag sie keiner von beiden zuzuweisen, auch nicht als besondere Untergattung, sondern halte es für zweckmäßiger, *ater* als den Vertreter einer besonderen Gattung zu betrachten. Als Name für diese Gattung kommt nur der von E. B. FORBES vorgeschlagene »*Homocyclops*« in Frage, dessen fernere Verwendung ich hiermit empfehle.

Homocyclops ist, wie oben schon gesagt, bisher nur aus Nordamerika gemeldet gewesen. MARSH hat 1910 in seiner Monographie der nordamerikanischen Cyclopiden die Vorkommnisse aufgezählt. Es sind inzwischen einige weitere bekannt geworden, so auch aus Kanada. Im ganzen aber darf die Art, trotz der offenbar weiten

nordamerikanischen Verbreitung, doch als verhältnismäßig selten vorkommend betrachtet werden. Der etwas südlich des Gleichers liegende Fundort bei Manaos am Amazonasstrom dehnt nun das Verbreitungsgebiet der Art ganz gewaltig aus. Zwischen diesem und den nördlichen Fundorten klafft eine weite Lücke. Wir müssen

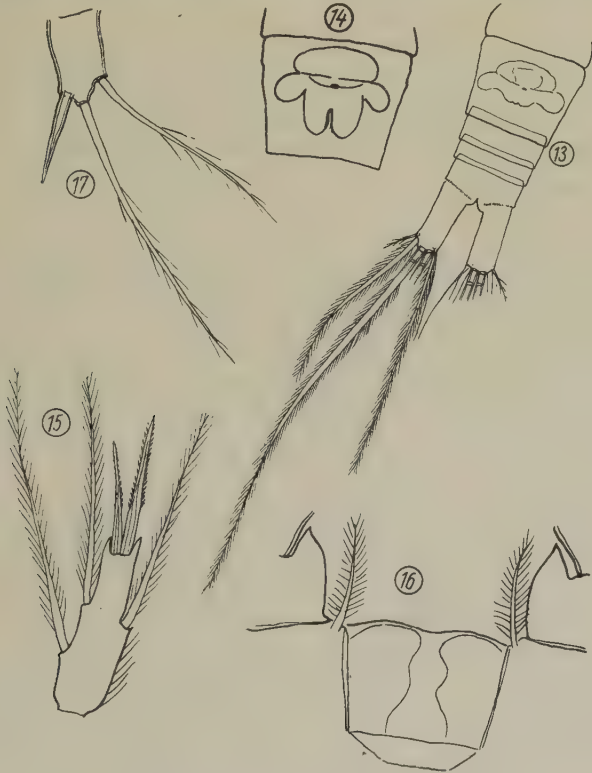


Abb. 13—17. *Homocyclops ater* (Herrick).

13. Abdomen ♀, vom Bauch (Rec. seminis nicht ganz gefüllt). — 14. Genitalsegment mit Rec. seminis eines andern ♀. — 15. Endglied des Innenastes vom P₄. — 16. Verbindungsplatte der Füße des 4. Paares. — 17. P₅.

freilich sagen, daß die betreffenden ausgedehnten Länderstriche in copepodologischer Hinsicht trotz mancher Aufsammlungen doch erst recht dürftig bekannt sind. Für hydrobiologisch interessierte Forscher sind die fraglichen Gebiete wie überhaupt ganz Südamerika Neuland, in dem nicht nur systematisch, sondern vor allem wohl auch tiergeographisch bedeutungsvolle Schätze noch verborgen liegen.

Zur Kritik der Doppelkernigkeitstheorie bei Infusorien.

Von MOMČILO IVANIĆ, Belgrad.

(Zentralinstitut für Hygiene, Direktor: Dr. STEVAN IVANIĆ.)

Eingeg. 17. Juli 1933.

Die Vermutung, daß die ciliaten Infusorien zwei physiologisch grundverschiedene Kernsorten, die sog. somatischen Großkerne und die sog. generativen Kleinkerne besitzen, ist zuerst von BÜTSCHLI (1876) und GRUBER (1886) ausgesprochen worden. Durch die fast gleichzeitig veröffentlichten klassischen Untersuchungen von MAUPAS (1889) und R. HERTWIG (1886) über die geschlechtlichen Vorgänge bei den Protozoen schien die Doppelkernigkeitstheorie ihre endgültige Begründung erhalten zu haben. Seit der Begründung der Theorie durch die Altmeister und Mitbegründer der modernen Protozoenforschung nimmt man ohne weiteres an, daß bei den ciliaten Infusorien diese merkwürdigen Kernverhältnisse bestehen. Man kann sogar sagen, daß mit der Zeit die Doppelkernigkeitstheorie zu einem Dogma der modernen Zoologie geworden ist.

Erst in den letzten Jahren sind von mir Einwände gegen die Doppelkernigkeitstheorie in mehreren Arbeiten erhoben worden (IVANIĆ, 1926, 1928, 1931, 1933, 1933a). Da ich aber dies aus verschiedenen Gründen bisher immer nur in einer beschränkten Form getan habe, und weil insbesondere das durch neuere Untersuchungen bekannt gewordene Tatsachenmaterial bisher nicht von mir in genügender Weise berücksichtigt werden konnte, sei es mir gestattet, die Doppelkernigkeitstheorie nochmals einer kritischen Betrachtung und Nachprüfung zu unterziehen.

Bevor ich die kritische Besprechung der Theorie bringe, scheint es mir nützlich zu sein, daran zu erinnern, wie die Theorie von einem ihrer Urheber, von R. HERTWIG (1889) in seiner klassischen Arbeit über die Konjugation von *Paramecium aurelia* formuliert und begründet worden ist. HERTWIG sagt:

»Wie dem auch sei, jedenfalls kann als feststehend angesehen werden, daß der Hauptkern an den Befruchtungsvorgängen selbst keinen unmittelbaren Anteil hat, zumal da seine Veränderungen bei den meisten Infusorien, z. B. bei *Paramecium caudatum*, erst nach Beendigung der Befruchtung beginnen. An seiner Natur als Zellkern kann aber bei seiner gesamten Struktur nicht gezweifelt werden; zur Sicherstellung dieser Auffassung hätte es nicht einmal des zuerst von BÜTSCHLI erbrachten und stark betonten Nachweises bedurft, daß er durch Teilung von einem unzweifelhaften Zellkern, dem Nebenkern, abstammt. Auch kann der Hauptkern nicht als ein rudimentärer Zellkern angesehen werden, da er bei jeder Konjugation aus kleinen

Anfängen zu einer Größe, wie sie rudimentären Organen nicht zukommt, heranwächst. Er muß somit wichtige Funktionen des Kernes erfüllen, welche der Nebenkern dem Infusor nicht leistet.

Von den Funktionen des Kernes im allgemeinen kennen wir nur sicher die Rolle, welche er bei Befruchtung und Teilung spielt; außerdem ist es durch zahlreiche Untersuchungen fast zur Gewißheit erhoben, daß der Kern auch die übrigen Lebensäußerungen der Zelle beherrscht, daß Bewegung, Assimilation, Wachstum, histoplastische und sekretorische Tätigkeit, mit kurzen Worten die gesamten Stoffwechselprozesse der Zelle unter seinem Einfluß erfolgen. Da nun der Nebenkern zweifellos ein Geschlechtskern ist und höchstwahrscheinlich auch bei der Teilung von Wichtigkeit ist, so können nur die Stoffwechselprozesse dem Einfluß des Hauptkernes unterliegen. Demnach wäre der Dualismus der Kerne bei den Infusorien, wie schon BÜTSCHLI und GRUBER vermuteten, aus einer Arbeitsteilung zu erklären, welche zur Bildung eines Geschlechtskerns (Nebenkern) und eines Stoffwechselkerns (Hauptkern) geführt hat. Eine solche Erklärungsweise findet auch schon ihre Stütze in den Maßen, welche beide Kerne während der verschiedenen Lebensperioden eines Infusors ergeben. Zur Zeit der gewöhnlichen Lebensprozesse tritt der Hauptkern durch seine bedeutende Größe in den Vordergrund, während der Nebenkern außerordentlich klein ist; zur Zeit der Konjugation erfährt umgekehrt letzterer bedeutende Zunahme und beginnt der Hauptkern sich rückzubilden« (S. 65).

Wie aus den Zitaten von HERTWIG deutlich hervorgeht, stellt sich die Begründung der Doppelkernigkeitstheorie bei näherer Betrachtung teilweise als rein negativ, teilweise aber als höchst hypothetisch heraus. Daraus, daß »der Nebenkern zweifellos ein Geschlechtskern . . . und höchstwahrscheinlich bei der Teilung von Wichtigkeit ist«, zieht HERTWIG den hypothetischen Schluß, daß der Großkern die sog. somatischen Funktionen leisten muß, weil nur noch diese Funktionen übrigbleiben. Durch welche Untersuchungsmethode es aber möglich ist, jede somatische funktionelle Tätigkeit des kleinen Kernes auszuschalten und eine solche Tätigkeit des Großkernes zu verfolgen und festzustellen, haben weder HERTWIG und andere Begründer der Doppelkernigkeitstheorie vor Jahrzehnten noch irgend jemand bis in die neueste Zeit angeben können. HERTWIG sagt, daß »es durch zahlreiche Untersuchungen fast zur Gewißheit erhoben« ist, »daß der Kern (Großkern) auch die übrigen Lebenserscheinungen beherrscht, daß Bewegung, Assimilation, Wachstum . . . mit kurzen Worten die gesamten Stoffwechselprozesse der Zelle unter seinem Einflusse erfolgen«. Da dies seit Jahrzehnten wiederholt behauptet wird, möchte ich dagegen mit Entschiedenheit hervorheben, daß nicht nur bis zu der Zeit, in welcher HERTWIG die obigen Worte niedergeschrieben hat, sondern auch bis heute in keinem einzigen Fall eine für diese Anschauung

einwandfrei festgestellte Tatsache bekannt geworden ist. Es ist auch als nicht sichergestellt zu bezeichnen, daß die Größe der Großkerne ein Ausdruck ihrer starken funktionellen Tätigkeit sein muß. Bei zahlreichen parasitischen Protozoen, welche vielkernige Stadien besonders während der geschlechtlichen Periode besitzen, zeichnen sich gerade die degenerativen Kerne durch außergewöhnliche Größe und insbesondere durch ihren Reichtum an chromatischem Material aus.

Aus der Reihe schwerwiegender Einwände gegen die Doppelkernigkeitstheorie ist zunächst der hervorzuheben, daß die Infusorien — falls die Theorie in der Tat richtig wäre — mit ihren zwei physiologisch verschiedenen Kernsorten eine einzig dastehende Ausnahme in der ganzen Lebewelt bilden würden. — Dazu kommt das Vorhandensein großkernloser Stadien, welche sich als lebens- und vermehrungsfähig erweisen (KLITZKE 1916, IVANIĆ 1931), was zeigt, daß für die Kleinkerne somatisch funktionelle Tätigkeit nicht auszuschließen ist. Gegen diese von mir in einigen früheren Arbeiten ausgesprochene Ansicht (IVANIĆ 1926, 1928) glaubt REICHENOW (1927—1929) das Folgende einwenden zu können:

»... Mit dieser funktionellen Verschiedenheit steht es in Einklang, daß Ciliophoren, denen der Micronucleus verloren gegangen ist, noch durch zahlreiche Generationen weiter lebensfähig sind. Von KLITZKE ist auch das Vorkommen Makronukleus-loser Formen (bei *Paramaecium* und *Glaucoma*) und deren Weiterentwicklung durch zahlreiche Generationen angegeben worden, und IVANIĆ sieht in diesem Befund einen Einwand gegen die den beiden Kernen zugeschriebene physiologische Bedeutung, was mir unbegründet erscheint. Da der Kleinkern durch Teilung einen neuen Großkern liefern kann, wird er ihn auch ungeteilt funktionell ersetzen können; jedoch ist zu vermuten, daß dabei die generative Kernsubstanz nicht intakt erhalten bleibt. Tatsächlich ist auch bei großkernlosen Formen keine Konjugation gefunden worden. Ob sich der Kleinkern, der die Funktion des Großkernes übernommen hat, nicht auch morphologisch verändert, wäre noch zu untersuchen« (S. 1154/1155).

Mir scheint REICHENOW mit seinen Einwänden deshalb nicht recht haben zu können, weil es nach der Doppelkernigkeitstheorie das Wesentliche bei der Großkernbildung ist, daß ihre außergewöhnliche Größe sowie ihr besonderer morphologischer Bau durch ihre angenommene somatische funktionelle Tätigkeit hervorgerufen sein soll. Die großkernlosen Stämme lehren uns aber unzweideutig, daß die somatische funktionelle Tätigkeit bei den sonst regelmäßig Großkerne besitzenden Infusorien nicht immer die Großkernbildung herbeiführen muß. Deshalb ist man berechtigt zu zweifeln, ob die angenommene funktionelle Tätigkeit überhaupt die Großkern-

bildung hervorzurufen imstande ist und in der Tat hervorzurufen pflegt. Weiter ist in Anbetracht des Vorkommens großkernloser Stämme bei typischen Infusorien anzunehmen, daß auch dann, wenn die Großkerne vorhanden sind, die Kleinkerne, weil sie nicht herangewachsen sind, nicht aus den somatischen Funktionen im vegetativen Leben der Infusorienzellen auszuschließen sind. Deshalb ist aber die Ursache der außergewöhnlichen Größe mancher Großkerne nicht so in ihrer angenommenen funktionellen somatischen Tätigkeit zu erblicken, sondern irgendwo anders zu suchen. Wenn REICHENOW darin, daß Konjugationen bei großkernlosen Formen bisher noch nicht beobachtet worden sind, einen Beweis dafür erblicken möchte, daß die großkernlosen Formen überhaupt nicht mehr konjugationsfähig sind, weil ihre Kleinkerne infolge der Übernahme der somatischen Funktionen Veränderungen in ihrer generativen Substanz erfahren zu haben scheinen, so ist dem entgegen zu bemerken, daß, wenn Konjugationsversuche bei den kleinkernlosen Formen gefunden worden sind (vgl. BĚLAŘ 1926, S. 194), solche Stadien um so mehr bei den großkernlosen Formen zu erwarten seien, weil diese Formen die für die Konjugation unentbehrlichen Kerne, die Kleinkerne, besitzen.

Wie die Großkernlosigkeit ist auch die Kleinkernlosigkeit nur ein Beweis gegen die Richtigkeit der Doppelkernigkeitstheorie. Nach der Theorie findet bei der Großkernbildung eine Trennung der beiden angenommenen Kernanlagen, welche als somatische und als generative bezeichnet werden, statt. Durch Syncaryonteilung ergibt der ursprüngliche Kleinkern einen unvollständigen Kern, einen somatischen Kern, den Großkern. Wenn sich die Kleinkerne aber in Exkonjuganten, wie PRANDTL (1906) bei *Didinium nasutum* und DOGIEL (1930) bei *Paraisotricha colpoidea* nachgewiesen haben, ohne vorhergehende Teilung und Bildung der neuen Generation der Kleinkerne zu Großkernen entwickeln, bleibt nichts von der angenommenen Trennung der beiden Bestandteile, des somatischen und des generativen, übrig. Insbesondere ist dabei die mit Encystierung verbundene, von mir festgestellte Kleinkernlosigkeit bei *Stylonychia pustulata* von Bedeutung (IVANIĆ 1931). Bei Ruhestadien von diesem Infusor entwickeln sich die Kleinkerne nach erfolgter Degeneration und Auflösung der alten Großkerne direkt zu neuen Großkernen ohne jegliche vorhergehende Teilung, durch welche die neue Generation der Kleinkerne gebildet werden könnte. Was dabei von besonderem Interesse ist, ist die Tatsache, daß diese Bildung der Großkerne außerhalb irgendwelcher geschlechtlichen

Periode stattfindet. Wenn kein geschlechtlicher Vorgang vorliegt, die Bildung der Großkerne aber doch dabei vorkommen kann, ist daraus wohl mit Recht zu schließen, daß die Bildung der Großkerne in keinem ursächlichen Zusammenhang mit dem geschlechtlichen Leben steht. Dies heißt aber mit anderen Worten, daß keine Trennung der beiden angenommenen, der sog. somatischen und der sog. generativen Bestandteile dabei anzunehmen ist.

Wenn wir nun suchen, durch welche Ursachen die Bildung der Großkerne bei zahlreichen Infusorien hervorgerufen werden könnte, fällt vor allem auf, daß die Großkerne sich im großen und ganzen wie pathologisch veränderte Kerngebilde verhalten. Demnach sind die Großkerne nicht als die somatischen, sondern vielmehr als pathologisch veränderte, degenerative Kerne aufzufassen und zu deuten. Zahlreiche Tatsachen sprechen dafür, daß die überwiegende Mehrzahl der Großkerne mehr oder minder degenerative Kerngebilde darstellt.

Es ist von Interesse, daß es schon HERTWIG (1889) aufgefallen ist, wie die Großkerne ihrem Bau nach an pathologisch veränderte Kerne der Seeigeleier erinnern: »Ich habe nämlich bei gewissen pathologischen Entwicklungszuständen der Seeigeleier Kerne aufgefunden, welche den Infusorienkernen äußerst ähnlich waren...« (S. 8).

Als Ausdruck des pathologisch-veränderten, degenerativen Charakters der Großkerne sind auch ihre manchmal riesige Größe, sowie ihre häufigen Verschmelzungen im Protoplasmakörper der Infusorien zu betrachten.

Insbesondere aber ist der Teilungsmodus der Großkerne als Zeichen der Degeneration zu bezeichnen. Die überwiegende Mehrzahl der Großkerne teilt sich, wie bekannt, durch Amitose. Daß die Amitose eine pathologisch veränderte Teilung darstellt, ist am deutlichsten aus der Großkernteilung bei Vermehrungsruhestadien von *Chilodon uncinatus* zu ersehen (IVANIĆ 1928 und 1933). Wie ich nachweisen konnte, teilt sich der neugebildete Großkern in den Vermehrungsruhestadien durch eine typische Promitose. Bei frei lebenden Stadien teilt sich dagegen der Großkern von *Chilodon uncinatus*, wie bekannt, durch eine Amitose oder höchstens durch eine sehr gestörte, pathologische Promitose. Wie ist nun der Unterschied im Teilungsmodus von *Chilodon uncinatus* aufzufassen und zu deuten? Ich nehme an, daß der Großkern, wenn er eben aus dem der ersten Syncaryonteilung entsprechenden Teilungsschritte hervorgegangen ist, noch immer lebensfrisch genug ist und

deshalb sich durch den ursprünglichen, normalen Teilungsmodus vermehrt. Sobald er aber später immer mehr der Degeneration anheimzufallen beginnt, macht sich die Degeneration auch in einem gestörten, pathologisch veränderten Teilungsmodus bemerkbar. Beim parasitischen Infusor *Conchophytirus Steenstrupi* ist uns ein zweiter Fall von Promitose des Großkernes gegeben (ROSSOLIMO und JAKIMOWITSCH 1929). Das Infusor besitzt sieben Großkerne und einen Kleinkern. Die Großkerne haben den bläschenförmigen Bau noch immer beibehalten und vermehren sich durch eine typische Promitose. Es ist für die beiden erwähnten Fälle noch hervorzuheben, daß die promitotische Teilung eine Folge des bläschenförmigen Kernbaues ist. Bei *Conchophytirus Steenstrupi* wird der normale Bläschenkernbau das ganze vegetative Leben hindurch erhalten, infolgedessen teilen sich seine Großkerne während des ganzen vegetativen Lebens durch Promitose. Bei *Chilodon uncinatus* ist dagegen die promitotische Großkernteilung mit einem besonderen Stadium verbunden, gleich darauf verfallen die Großkerne bei diesem Infusor der Degeneration und teilen sich durch Amitose oder durch eine pathologisch veränderte, anstatt durch eine normale Promitose. Fälle wie bei *Chilodon uncinatus* sind noch deshalb von besonderem Interesse, weil sie uns lehren, daß die Großkerne bei Infusorien auf verschiedenen Stufen der Degeneration stehen können. Die Endstufe des Degenerationsprozesses bei Großkernen wird wohl dann erreicht, wenn die Kerne alle Merkmale des Bläschenkernbaues verlieren und als sog. massige Kerne erscheinen.

Schon HERTWIG hat erkannt und treffend hervorgehoben, wie dem Großkerne im Teilungsprozesse der Infusorienzellen kein besonderer Wert beizumessen sei:

»... Seine Teilung erfolgt zu spät, daß man fast annehmen möchte, sie werde durch vorliegende Einschnürung der Körperoberfläche herbeigeführt, wie etwa auch irgendein anderes Organ durchgeschnürt werden würde; mit anderen Worten, der Hauptkern zeigt einen Modus der Teilung, die man für den Nebenkern erwarten müßte, wenn dieser tatsächlich nur ein Geschlechtsapparat sein sollte. Wenn man daher bei den Infusorien nach einem Teil sucht, welcher die Rolle des Zellkernes bei der Teilung spielt, so kann das nur der Nebenkern sein« (S. 62).

In letzter Zeit hat DOGIEL (1930) ein sehr hübsches Beispiel bei *Paraisotricha colpoidea* beobachtet, aus welchem nicht nur die ganz nebensächliche Rolle des Großkernes bei der Teilung der Infusorienzellen, sondern auch seine ganz nebensächliche Bedeutung eines angenommen somatischen Kernes hervorgeht. In dem von DOGIEL in Fig. 34 wiedergegebenen Zweiteilungsstadium werden

die Großkerne von dem vorderen Tochttertier überhaupt nicht aufgenommen. Das vordere Tochttertier enthält deshalb nur den Kleinkern, die beiden Großkerne sind dagegen neben dem Kleinkern im hinteren Tochttertier übriggeblieben. Wenn der Großkern bei Infusorien in der Tat einen somatischen Kern darstellte, wäre es unmöglich, daß er von einem Tochttertierre nicht aufgenommen wird. Sobald wir aber die Großkerne als Degenerationskerne auffassen, wird ohne weiteres klar, warum die Großkerne während der Zweiteilung manchmal sogar nicht auf die beiden Tochttertierre verteilt werden.

Der pathologisch veränderte Charakter der Großkerne ist bei Infusorien auch aus allen mit Reorganisationsprozessen des Kernapparates verbundenen Entwicklungsstadien zu ersehen. Bei Konjugation, Parthenogenese, resp. Endomixis sowie bei allen Regulationsprozessen im ruhenden Zustande gehen die Großkerne regelmäßig zugrunde. Daraus ist wohl der Schluß zu ziehen, daß die Großkerne Gebilde begrenzter Lebensfähigkeit darstellen.

In den letzten Jahren hat man den Versuch gemacht, durch Kultivationsversuche die »potentielle Unsterblichkeit« der großkernhaltigen, resp. kleinkernlosen Stadien zu erweisen (WOODRUFF 1921; WOODRUFF and SPENCER 1922). Es ist dabei gelungen, zahlreiche Generationen von kleinkernlosen Tieren zu erhalten. Wenn auch die experimentellen Angaben von größtem Interesse sind, glaube ich ihnen doch nicht einen so hohen Wert beimessen zu dürfen, wie dies gewisse Forscher tun. Es ist in bezug auf die experimentellen Kultivationsversuche vor allem zu bemerken, daß die kleinkernlosen Tiere deshalb hier viel länger als im Freien am Leben erhalten werden können, weil ihnen in der Natur wohl niemals so günstige Lebensbedingungen geboten werden. Andererseits weist die von WOODRUFF and SPENCER (vgl. BĚLAŘ 1926, S. 194) beobachtete sog. »abortive Konjugation« bei *Spathidium spathula* wohl darauf hin, daß die kleinkernlosen Stadien letzten Endes doch nicht lebensfähig zu sein scheinen, sobald bei ihnen die Konjugation eintritt. Man kann vielleicht dabei sagen, daß die kleinkernlosen Tiere Versuche zur Konjugation machen, aber zugrunde gehen, weil sie keine geschlechtlichen Kerne, keine Kleinkerne, besitzen. Ebenso logisch ist aber auch der Schluß, daß die Stadien zugrunde gehen müssen, weil sie nicht mehr über normale Kerne verfügen. Wie die Annahme der somatischen Natur der Großkerne geradezu unmöglich ist, ist auch aus dem Vorhandensein der »abortiven Konjugation« zu ersehen. Wenn die Großkerne

in der Tat reine somatische Kerne wären, wären die Konjugationsversuche bei den kleinkernlosen Formen unmöglich, da die geschlechtliche Neigung wohl nicht durch einen rein somatischen Großkern, sondern nur durch den angenommenen geschlechtlichen Kern, durch den Kleinkern, hervorgerufen werden kann.

Daß es unmöglich ist, in der Bildung der Großkerne eine mit der geschlechtlichen Periode eng verbundene Trennung von zwei verschiedenen Substanzen, der sog. generativen und der sog. somatischen Substanz zu erblicken, das lag in der Zeit von MAUPERS (1889) und HERTWIG noch nicht nahe, anzunehmen, heute ist dies aber zu einer Gewißheit geworden. Daß es sich bei Bildung der Großkerne bei Infusorien um keine Trennung der sog. somatischen und der sog. generativen Substanz handeln kann, ist aus den Fällen zu ersehen, bei welchen die Großkerne zugrunde gehen oder neugebildet werden, ohne daß die geschlechtliche Periode dabei eingetreten ist. Bei *Ophrydium versatile* ist von KALTENBACH (1915) meines Wissens zuerst festgestellt worden, daß die Großkerne auch bei frei lebenden Tieren zugrunde gehen. Ob die Kerne während des vegetativen Lebens auch neugebildet werden, ist nicht aus dem Text von KALTENBACH zu ersehen, ist aber wohl nicht als völlig ausgeschlossen zu bezeichnen. Die von mir bei Ruhestadien von *Vorticella nebulifera* (IVANIĆ 1929) und *Stylonychia pustulata* (IVANIĆ 1931) festgestellte Bildung der Großkerne steht auch in keinem Zusammenhange mit geschlechtlichen Vorgängen. Besonders aber sind die Kernverhältnisse bei *Loxodes rostrum* in dieser Richtung von großem Interesse (BOGDANOVICS 1929). Wie durch die schönen Untersuchungen von BOGDANOVICS festgestellt worden ist, werden die Großkerne bei *Loxodes rostrum* das ganze vegetative Leben hindurch gebildet und, was weiter dabei vom größten Interesse ist, die Großkerne werden bei der Konjugation nicht aufgelöst und resorbiert. BOGDANOVICS gibt noch für die Großkerne von *Loxodes rostrum* an, daß sie teilungsunfähig sind. Wenn diese Angabe sich bestätigen läßt, wäre uns noch ein sehr wichtiger, neuer Beweis dafür gegeben, daß es sich bei den Großkernen um degenerative Kerne handelt. Meiner Ansicht nach ist es nicht völlig ausgeschlossen, daß Großkernteilungen bei *Loxodes* doch einmal gefunden werden. Das sehr seltene Vorkommen solcher Stadien ist auch als ein genügender Beweis für die degenerative Natur der Kerne zu betrachten.

Es bleibt noch zu erklären, warum die Bildung der so allgemein verbreiteten degenerativen Kerne in Form der sog. Großkerne

bei Infusorien eingetreten ist. Ich möchte in der Vielkernigkeit der Infusorien eine Ursache dafür erblicken. Wie bekannt, sind die Infusorien in überwiegender Mehrzahl wenigstens zweikernig, häufig mehrkernig, nicht selten vielkernig. Die Vielkernigkeit der Infusorien ist wohl als Folge einer Störung und Sistierung im Teilungsprozesse zu bezeichnen, wenn nach erfolgter Kernteilung die Protoplastmakörperteilung ausgeblieben ist. Die mit der Störung und Sistierung in engem Zusammenhange stehende Vielkernigkeit wird wie sonstige derartige Zustände von der Degeneration der überzähligen Kerne begleitet. Ursprünglich fand die Degeneration das ganze vegetative Leben hindurch statt, wie es noch immer bei *Loxodes rostrum* der Fall ist. Nachträglich ist die Degeneration der Großkerne sowie die Bildung der neuen Degenerationskerne mit der Konjugation zusammengefallen, so daß sie mit der geschlechtlichen Periode verbunden zu sein scheint. Bei zahlreichen Infusorien werden noch immer alle überzähligen Kerne mit Ausnahme eines sog. Kleinkernes dem Degenerationsprozesse geopfert. Es ist aber in zahlreichen Fällen auch hier eine Unregelmäßigkeit eingetreten, so daß die Groß-, resp. die Kleinkerne derzeit in verschiedenster Zahl anzutreffen sind. Doch gehen während der Konjugation alle überflüssigen Kerne mit Ausnahme eines einzigen Kleinkernes zugrunde, sei es, daß sie sich zu Großkernen entwickelt haben, sei es, daß sie als Kleinkerne übriggeblieben sind.

Literatur.

- BĚLAŘ, KARL (1926), Der Formwechsel der Protistenkerne. Eine vergleichend-morphologische Studie. Jena, Gustav Fischer.
- BOGDANOVICS, A. (1930), Über die Konjugation von *Loxodes striatus* (ENGELM.) PÉNARD und *Loxodes rostrum* (O. F. M.). EHRBG. Zool. Anz., Bd. 87.
- BÜTSCHLI, OSCAR (1876), Studien über die ersten Entwicklungsvorgänge der Eizelle, die Zelltheilung und die Konjugation der Infusorien. Abh. d. Senckenb. naturf. Ges., Bd. 10.
- DOGIEL, VALENTIN (1930), Die prospektive Potenz der Syncaryonderivate an der Konjugation von *Paraisotricha* erläutert. Arch. f. Protistenk., Bd. 70.
- GRUBER, AUGUST (1886), Sexuelle Fortpflanzung und Konjugation. Humboldt, Bd. 7.
- HERTWIG, RICHARD (1889), Über die Konjugation der Infusorien. Abh. bayer. Akad. Wiss., II. Kl., Bd. 17.
- IVANIĆ, MOMČILO (1926), Zur Auffassung der Kernverhältnisse bei *Stentor coeruleus* und *Stentor polymorphus*, nebst Bemerkungen über einige Kernverhältnisse bei Infusorien im allgemeinen. Zool. Anz., Bd. 66.
- (1928), Über die mit den parthenogenetischen Reorganisationsprozessen des Kernapparates verbundenen Vermehrungscysten von *Chilodon uncinatus* EHRBG. Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der promitotischen Kernteilung bei Infusorien. Arch. f. Protistenk., Bd. 61.
- (1929), Zur Auffassung der sog. bandförmigen Großkerne bei Infusorien; zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der sog. parthenogenetischen und ihnen ähnlichen Reorganisationsprozesse des Kernapparates bei Protozoen. Ibid. Bd. 66.

- IVANIĆ, MOMČILO (1931), Über die mit der Encystierung verbundene Entstehung der kleinkernlosen Stämme, nebst einem Beitrage zur Entstehung der großkernlosen Stämme bei *Stylonychia pustulata* EHRLG. Ibid., Bd. 74.
- (1933), Neue Beiträge zur Kenntnis der mit den Reorganisationsprozessen des Kernapparates verbundenen Vermehrungsruhestadien von *Chilodon uncinatus* EHRLG., nebst einem neuen Beitrage zur Kenntnis der primitiven Teilung des Großkernes bei Infusorien. Ibid., Bd. 79.
- (1933a), Zur Auffassung der Kernverhältnisse und der Kernteilung bei der im Enddarme der gemeinen Erdkröte (*Bufo vulgaris* LAUR.) lebenden Opaline, *Cepedea dimidiata* STEIN. Ibid., Bd. 80.
- KALTENBACH, W. (1915), Die Konjugation von *Ophrydium versatile*. Ibid., Bd. 67.
- KLITZKE, M. (1916), Ein Beitrag zur Kenntnis der Kernentwicklung bei den Ciliaten. Ibid., Bd. 36.
- MAUPAS, E. (1889), Le rajeunissement karyogamique chez les ciliés. Arch. zool. expér. et gén. T. 9.
- PRANDTL, HANS (1906), Die Konjugation von *Didinium nasutum* O. F. M. Arch. f. Protistenk., Bd. 7.
- REICHENOW, EDUARD (1927/29), DOFLEINS Lehrbuch der Protozoenkunde. Fünfte Auflage. Jena, Gustav Fischer.
- ROSSOLIMO, L. L., und JAKIMOWITSCH, K. (1929), Die Kernteilung von *Conchophthirus Steenstrupi* St. Zool. Anz., Bd. 84.
- WOODRUFF, L. L. (1921), Micronucleate and amiconucleate race of Infusoria. Journ. exper. Zool., Vol. 34.
- WOODRUFF, L. L., and SPENCER, H. (1922), On the method of macronuclear disintegration during endomixis in *Paramaecium aurelia*. Proc. Soc. exp. biol. and med., Vol. 19.

Über den feineren Bau der Plazentazellen weißer Hausmäuse.

Von Dr. GEORG LITWER.

(I. Assistent am Zoologischen Laboratorium des I. Leningrader medizinischen Instituts. Vorstand Prof. Dr. N. KNIPOWITSCH.)
(Mit 1 Abbildung.)

Eingeg. 2. Juli 1933.

Bekanntlich spielen die Riesenzellen der Plazenta der Mäuse eine wichtige Rolle sowohl bei der Ernährung der Embryonen wie auch bei der Bildung der Plazenta selbst, was durch zahlreiche Untersuchungen von DUVAL (1892), SOBOTTA (1903—1909), ASAI (1914) und GOLDMANN (1909—1912) bestätigt wurde.

Letzterer, der die Physiologie dieser Zellen gründlich studiert hat, meint, daß ihre Hauptfunktion in der Phagozytose der Deciduazellen und der Destruktion der Blutgefäße der Uterusschleimhaut besteht, was zur Bildung von Blutlakunen und Extravasaten führt, aus denen dem Fötus durch die Plazenta Nährstoffe zugeführt werden. SOBOTTA (1911) schreibt diesen Zellen eine noch wichtigere Bedeutung zu, nämlich, daß nur mit Hilfe der Riesenzellen die Destruktion der mütterlichen Erythrocyten sich vollzieht, deren Derivate in Form von Hämoglobinschöllchen von den Dotterentodermzellen eingeschluckt werden und zur Ernährung des Embryos dienen. Ferner

weist SOBOTTA auf die Riesenzellen als auf Vermittler hin, dank denen die Verbindung zwischen der Deciduawandung der Eikammer und der kernlosen Grenzmembran der Keimblase hergestellt wird. ASAI (1914), dieser Meinung SOBOTTAS beistimmend, schreibt über die Destruktion der Riesenzellen der Decidua folgendes: »Nach meiner Untersuchung geht ein begrenzter, direkt von den Riesenzellen veränderter Bezirk so zugrunde, daß die in der Entstehungszeit an der noch nicht ausgebildeten Riesenzelle direkt um oder in der Nähe liegenden Deciduazellen gleichzeitig mit der Entwicklung der Riesenzelle allmählich von diesen aufgenommen werden, während das entfernter liegende Deciduagewebe mit der Zeit durch ihren Einfluß nur zu einer feinen Granulamasse verändert wurde« (S. 530). Über die Genese der Riesenzellen widersprechen sich die Meinungen. Eine Reihe von Forschern wie SELENKA (1883), DUVAL (1892), SOBOTTA (1911) und GOLDMANN (1912) betrachten sie als fötale Derivate im Gegensatz zu den Deciduazellen. Zur Bekräftigung ihrer Meinung weisen sie auf die destruktive Tätigkeit der Riesenzellen hin, was sie von den Deciduazellen scharf unterscheidet. Andere Forscher wie TAFANI (1886), DISSE (1906), PUJULA (1909), NUSSBAUM halten die Riesenzellen für besonders differenzierte Deciduazellen.

Die Morphologie der Riesenzellen wurde gleichfalls von mehreren Verfassern untersucht [DUVAL (1892), SOBOTTA (1912), GOLDMANN (1909, 1912), ASAI (1914)], ohne die Bedeutung der Arbeiten anderer Autoren herabsetzen zu wollen, möchte ich auf die Arbeit von ASAI (1914) näher eingehen, da er die Morphologie der uns interessierenden Elemente aufs ausführlichste studiert hat.

ASAI unterscheidet zwei Formen von Riesenzellen:

1. junge Zellen von rundlicher Form, ohne Ausläufer, mit großem Kern und komplexen Nukleolen; das Plasma dieser Zellen erscheint bei Durchfärbung mit Hämatoxylin-Eosin gleichmäßig violett tingiert und einschlußfrei, und

2. vollkommen ausgebildete Zellen mit einer Menge schwach verzweigter Ausläufer, mit einem polymorphen, chromatinreichen Kern (das Chromatin ist fein zerstäubt) und großen Nukleolen.

Das Zellplasma bei derselben Behandlung läßt 2 Teile unterscheiden: einen der Decidua dicht anliegenden, dunkelvioletten peripheren Teil, mit einer Menge von Einschlüssen, und einen helleren basophilen Abschnitt, der dem Embryo zugewendet liegt und granulärmer erscheint.

Der periphere Abschnitt stellt, nach ASAIS Meinung, den aktiven Plasma- teil dar, da daselbst phagocytierte Deciduareste und Erythrocyten vorkommen.

Es soll noch die Beobachtung DISSES (1906) erwähnt werden, der dem Zellplasma der Riesenzellen eine fibrilläre Struktur mit konzentrischer Lage der Fibrillen um den Kern zuschreibt. ASAI dagegen hat eine derartige Plasmastruktur nicht beobachtet. — Aus der angeführten Literatur ist ersichtlich, daß wir über ziemlich bescheidene Daten bezüglich der Morphologie der Riesenzellen verfügen, unter denen von so wichtigen Zellorganoiden wie den Chondriosomen und dem Golgischen Binnennetz nichts zu hören ist.

Beim Studium des Golgischen Binnennetzes in den Dotterentodermzellen gelang es mir, einen gut entwickelten Golgiapparat

in den Riesenzellen des Dotterentoderms zu entdecken, dessen Morphologie ich beschreiben möchte.

Zum Studium des Golgischen Binnennetzes fixierte ich den Uterus der weißen Maus (I. Hälfte der Gravidität) mit Champys Flüssigkeit mit darauffolgender Osmierung im Brutschrank unter 37° C nach KOLATSCHEW.

Auf den so behandelten Schnittserien sieht man in engster Nachbarschaft der Deciduazellen Bezirke von retikulärem Gewebe, das aus Riesenzellen zusammengesetzt ist. Die Form der Zellen, aus denen das retikuläre Gewebe zusammengesetzt ist, ist je nach ihrem Alter verschieden: junge Zellen sind rundlich und fast fortsatzfrei, ältere, gut entwickelte Zellen weisen größere Mengen von stark verzweigten Fortsätzen auf. Selbstverständlich lassen sich zwischen diesen beiden extremen Formen zahlreiche Übergangsformen auf demselben oder auf benachbarten Schnitten beobachten. Bei Anwendung der erwähnten Behandlung läßt sich in allen Riesenzellen ein Golgisches Binnennetz nachweisen, dessen Struktur, dem Alter der Zellen entsprechend, variiert. In den rundlichen (jungen) Zellen trägt das Binnennetz den Charakter von massiven Schöllchen von unregelmäßiger Form, die in kleinen Häufchen angesammelt nahe dem Kern gelegen sind; jegliche Verbindungen zwischen diesen Schöllchen fehlen (s. Abb. Zelle *a*). In älteren Riesenzellen, die bereits eine leicht polygonale Form aufweisen und mit spärlichen Ausläufern versehen sind, ändert das Binnennetz seine Struktur, die Schöllchen erscheinen verlängert, bekommen Spindelform, sind mit Ausläufern versehen, die in diesen Zellen noch nicht miteinander kommunizieren und noch schwach entwickelt sind (Zelle *b*). Weitere Veränderungen des Binnennetzes sind auf den Zellen *c* zu beobachten. Einzelne spindelförmige Fragmente fangen an mit ihren Ausläufern untereinander zu kommunizieren; stellenweise bilden sie kompakte retikuläre Knäuel, die aus Balken bestehen, die in der Mitte verdickt, mit ihren fernen Ausläufern aber miteinander verflochten sind. In vollständig ausgebildeten Zellen (Zelle *d*) sehen wir ein mächtiges Binnennetz, das den Charakter eines weitmaschigen, um den Kern gelagerten Netzes hat. Alle seine Balken sind miteinander vereinigt und liegen nicht gruppenweise wie in den Zellen *c*. Die Balken selbst sind massiver als in den genannten Zellen.

Was nun die Einteilung des Plasmas in zwei Abschnitte (ASAI, 1914), einen aktiveren peripheren und einen weniger aktiven zentralen anbetrifft, so konnte ich dieses Phänomen bei der ange-

wandten Behandlung und in der I. Graviditätsperiode nicht wahrnehmen. Es mag sein, daß diese Struktureigentümlichkeit des Plasmas erst in späteren Graviditätsperioden auftritt. Ebenso ließ sich in genannter Graviditätsperiode keine Phagocytose der Decidualelemente durch die Riesenzellen beobachten, was von ASAI außerordentlich ausführlich beschrieben worden ist.

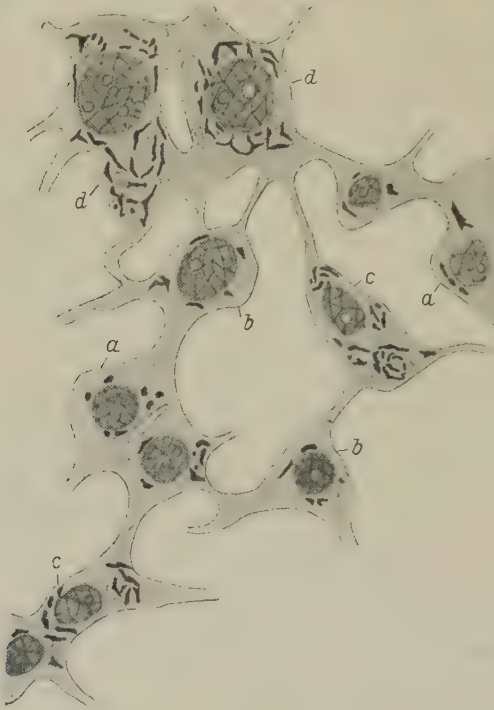


Abb. 1.

Ein besonderes Interesse hat die sekretorische Tätigkeit der Riesenzellen in ihrer Beziehung zum Binnennetz. Die Destruktion der Deciduagefäße, die in einer gewissen Entfernung von den Riesenzellen sich vollzieht, gibt uns die Möglichkeit zu vermuten, daß die Riesenzellen eine destruktive Wirkung auf die Gefäße ausüben mit Hilfe eines gewissen Sekrets.

Jedoch trotz dieses indirekten Beweises für den Sekretionsprozeß der Riesenzellen konnte ich keine Sekretgranula in ihrem Plasma wahrnehmen, obwohl ich außer der Durchführung mit Säurefuchsin nach ALTMANN noch verschiedene andere Behandlungsmethoden angewandt habe. In genannter Graviditätsperiode konnte ich also keine sekretorische Tätigkeit des Golgischen Binnennetzes der Riesenzellen wahrnehmen. Jedoch haben parallele Beobachtungen an den Gefäßen der Decidua auf denselben Präparaten gezeigt, daß bereits in dieser Graviditätsperiode die den Riesenzellen benachbarten Gefäße einer Destruktion anheimfallen.

Also läßt sich nur annehmen, daß das Sekret in einer Form ausgeschieden wird, die bei Anwendung besagter Methodik noch nicht wahrgenommen werden kann.

Diese Arbeit ist nur eine vorläufige Mitteilung. Das weitere

Studium der Rolle der Riesenzellen und ihrer feineren Struktur in den verschiedenen Graviditätsperioden soll meine nächste Aufgabe sein, wobei ich die aufgestellten Probleme aufzuklären hoffe.

Literatur.

1. ASAI, Zur Entwicklung und Histophysiologie des Dottersackes der Nager mit Eutypie des Keimfeldes. An. H. 51. 1914.
2. DUVAL, M., Le placenta des rongeurs. Paris 1892. Monographie.
3. GOLDMANN, E., Die äußere und innere Sekretion. Monographie. Ac. 1909 u. 1912.
4. LITWER, G., Über die Sekretion und Resorption in den Dotterentodermzellen bei graviden weißen Mäusen. Zeitschr. f. Zellforsch., Bd. III, H. 1. 1928.
5. SOBOTTA, J., Die Entwicklung des Eies der Maus vom ersten Auftreten des Mesoderms an bis zur Ausbildung der Embryonalanlage usw. Arch. mikr. Anat., Bd. 87. 1911.

Bryozoen und Nematoden.

Von J. H. SCHUURMANS STEKHOVEN jr.

(Zoologisches Laboratorium, Utrecht.)

Eingeg. 11. August 1933.

Nematoden werden im allgemeinen bei ökologischen Untersuchungen vernachlässigt, was um so mehr zu bedauern ist, da eben manche Formen dieser Tiergruppe in ihren Biozönosen als Leitformen gelten. Ihr massenhaftes Auftreten, ihre Tätigkeit als Aufräumer machen es unbedingt notwendig, soll man die biozönologischen Interrelationen besser verstehen, in Zukunft den freilebenden Nematoden mehr Aufmerksamkeit zu widmen als die meisten gegenwärtigen Zoologen dies tun.

Vor kurzem veröffentlichten J. P. OTTO und D. T. WIELENGA (Tijdschrift der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging, Serie 3, Teil III, Lieferung 2/3, Mei 1933) ihre »Hydrobiologische Notizen vom Brackwassergebiet der Provinz Friesland, speziell in der Nähe von Harlingen.« Darin werden, wie üblich, die Nematoden als Gruppe wohl genannt, aber nicht weiter untersucht. Es war mir aufgefallen, daß die Verf. angeblich (S. 54) sehr viele Exemplare zwischen Bryozoen gefunden hatten. Die Beobachtung von Herrn Kollegen Dr. E. RIES (Zool. Anz., Bd. 101, S. 167), daß *Oncholaimus dujardini* DE MAN *Zoobotryon pellucidum* EHRBG. frißt, machte es wünschenswert, einmal die Zusammensetzung einer dieser Nematodenfaunen festzustellen. Glücklicherweise hatte Herr Kollege

OTTO eine Probe (2 Tuben) Nematoden der Biozönose von *Membranipora membranacea* var. *erecta* aus dem Kanal in der Nähe von Tjum, südlich von Franeker, aufbewahrt, die er mir freundlichst zur weiteren Untersuchung zur Hand stellte. Chlorgehalt der Fundstelle 9148 mg/Liter 8. 8. 29 Tube I (ausgesuchtes Material) enthielt nur Individuen von *Adoncholaimus thalassophygas* (DE MAN) ♂ 8, ♀ 3, juv. 4; total 15.

Die zweite Tube enthielt unausgesuchtes Material und gibt uns deshalb ein unbeeinflusstes Bild von der Zusammensetzung einer solchen Biozönose (Tabelle I).

Tabelle 1.

Art	♂	♀	Juv.	Tot.	%
<i>Adoncholaimus thalassophygas</i> (DE MAN)	5	5	53	63	71.5
<i>Neochromadora poecilosoma</i> (DE MAN) .	3	1	—	4	4.4
<i>Theristus velox</i> BASTIAN	1	1	1	3	3.3
<i>Anoplostoma viviparum</i> (BASTIAN) . . .	—	—	3	3	3.3
<i>Axonolaimus spinosus</i> (BUETSCHLI) . .	1	—	—	1	1.1
<i>Paracyatholaimus proximus</i> (BUETSCHLI)	1	3	2	6	8.8
<i>Odontonema tenuis</i> (G. SCHNEIDER) . . .	1	3	—	4	4.4
<i>Microilaimus tenuispiculum</i> DE MAN . .	—	—	1	1	1.1
<i>Monhystera microphthalma</i> DE MAN . .	1	1	1	3	3.3
Total				88	

Das Auffallende an dieser Biozönose ist das starke Überwiegen von *Adoncholaimus thalassophygas* (DE MAN), einer Art, die im Littoral der früheren Zuiderzee, namentlich in der Umgebung von Huizen viel vorkommt und auch in brackiger Erde öfters angetroffen wird. Ob *Adoncholaimus thalassophygas* wie *Oncholaimus dujardini* die Byozoen selbst auffrißt, läßt sich ohne näheres Studium natürlich nicht entscheiden. Sicher ist, das läßt sich aus der großen Zahl juveniler Tiere in der untersuchten Probe schließen, daß die Adoncholaimen sich in der Membraniporabiozönose üppig vermehren. Das mag natürlich auch mit der Menge Detritus in der betreffenden Biozönose zusammenhängen. Übrigens enthält die untersuchte Probe dieselben Nematoden (marine sowohl wie Brackwassernematoden), die auch in der Zuiderzee häufig sind.

Ende Juli hatte ich Gelegenheit, im Helder an der Zoologischen Station, eine ziemlich große Zahl *Membranipora membranacea*-Kolonien, Bewuchs von *Fucus vesiculosus*, auf Nematoden zu untersuchen. Auffälligerweise gab es dort, wo ein sehr starker Gezeitenstrom herrscht, auf den Membraniporen außerordentlich

wenig Nematoden. Im ganzen habe ich da nur 4 Nematoden auf einer der vielen untersuchten Kolonien gefunden, und zwar *Krampia acropora* DITLEVSENI ♂, *Araeolaimus elegans* DE MAN, 1 ♂, 1 juv., *Chromadorina microlaima* (DE MAN), 1 ♀.

Ich möchte anderen Herren Kollegen, die vielleicht besser als ich Gelegenheit haben, sich an Ort und Stelle mit diesem Problem zu beschäftigen, raten, einmal zu versuchen, die betreffenden Adoncholaimen zusammen mit Membranipora zu züchten, damit wir über die Ernährungsphysiologie der Adoncholaimen näher unterrichtet werden.

Problematisches über das Larvenstadium von *Halicryptus spinulosus* v. Sieb. (Sipunculoidea).

Von ERICH SCHULZ.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Kiel.)

Eingeg. 2. September 1933.

In den Jahren 1913 und 1915 veröffentlichte O. HAMMARSTEN (2, 3) aus dem Zootomischen Institut zu Stockholm Beiträge zur Entwicklung von *Halicryptus spinulosus* v. SIEB. In diesen wird eine mit einem abgeplatteten Panzer versehene Larve beschrieben, welche ihr Larvenleben mit einem »Puppenstadium« beschließt und darauf sich in einen jungen *Halicryptus* verwandelt. Wenn man die Arbeiten liest, so erhält man den Eindruck, als habe der Autor die Metamorphose tatsächlich in allen Stadien beobachtet. Soweit die vergleichend anatomischen Verhältnisse Differenzen aufzeigen, werden diese mit der »Metamorphose« erklärt.

Die sogenannten Larven haben wir hier hin und wieder auf Ausfahrten gefangen. Sie leben in oberflächlichen Schlammschichten, die reichlich mit pflanzlichen Resten (Seegras und Algen) durchsetzt sind. In der Begleitfauna finden sich vor allem Foraminiferen und Nematoden, außerdem aber auch Nemertinen, Polychaeten, Ostracoden und Copepoden, ferner auch *Halicryptus spinulosus*. Mir steht jetzt reichliches Material zur mikroskopischen Untersuchung zur Verfügung, außerdem hatte ich vor 1½ Jahren ein Schälchen mit 8 Larven hingestellt und wartete auf die Metamorphose. Nach 6 Monaten lebten von 8 Tieren noch 7, nachdem ich auch etwa monatlich einmal das Wasser gewechselt hatte.

Eine mehrere Monate dauernde Studienfahrt brachte es mit sich, daß ich mich während dieser Zeit nicht um die Larven kümmern konnte. Zu meinem Erstaunen lebten aber noch 5 Exemplare, nachdem 10 Monate vergangen waren, seitdem ich sie in einem Schälchen isoliert hatte. Es gelang mir, diesen Rest noch weiter einige Wochen lebend zu erhalten, so daß fast ein ganzes Jahr vergangen war, ohne daß eine Metamorphose stattgefunden hatte. Dazu sei nochmals betont, daß die Tiere während dieser Zeit keine besondere fürsorgliche Pflege genossen haben. Dieser Befund machte mich natürlich im Hinblick auf die Arbeiten HAMMARSTENS stutzig; hinzukommt, daß die eingegangenen Tiere ziemlich viel Ähnlichkeit hatten mit dem »Puppenstadium«, welches HAMMARSTEN fand, der darüber schreibt: »Eine Larve, die soeben in dieses ‚Puppenstadium‘ eingetreten war, gelang es mir während 14 Tage am Leben zu erhalten, ohne daß die Metamorphose beendet wurde. Die Larve lag die ganze Zeit ganz unbeweglich, und nur bei einer direkten Berührung mit einer Nadel konnte man an ihr einige Kontraktionsbewegungen bemerken. Nach beendigter Metamorphose macht sich der junge Wurm von der letzten Verbindung mit der Larvenhaut frei, indem der Cuticuläüberzug an der inneren Wand des Schlundkopfes von der unterliegenden Hypodermis-schicht abgelöst und herausgestoßen wird.«

Wenn ich aber mit einer Nadel solch totes Tier berührte, so bewegte sich infolge der Druckveränderung auch das, was an inneren Organen im Panzer noch vorhanden war. Tote Tiere, welche ganz von Protozoen ausgefressen waren und infolge Volumveränderung ihren Rüssel ausgestülpt hatten und an diesem einen Riß aufwiesen, so daß sie wie die von HAMMARSTEN beschriebenen abgeworfenen Larvenhäute aussahen, fand ich ebenfalls.

Ende Februar versuchte ich, die Adresse von O. HAMMARSTEN zu erlangen, was mir auch auf Umwegen gelang; ich teilte meine Beobachtungen mit und fragte noch an, ob der Autor direkt gesehen habe, wie ein junger *Halicryptus* aus der Larvenhaut gekrochen wäre. Die Antwort war überraschend, denn Herr Lektor O. HAMMARSTEN teilte mir mit, daß er die Metamorphose von *Halicryptus* nicht im einzelnen habe verfolgen können und nie direkt beobachtet habe, wie ein junger *Halicryptus* aus der Larvenhaut hervorgekrochen sei (!). Erwähnenswert ist ferner, daß HAMMARSTEN (1915) schreibt, sein Material wäre zu spärlich gewesen und die Larven zu früh vom Tode dahingerafft, um eingehendere Untersuchungen über den Verlauf von Veränderungen, besonders

über die der Retraktoren, während der Metamorphose anzustellen. Meine Beobachtungen zeigen aber, daß die Tiere sich ziemlich lange lebend erhalten lassen. Daß keine Metamorphose bei meinen Tieren eintrat, will HAMMARSTEN mit Annahme eines entwicklungshemmenden Faktors erklären. Dieses erscheint mir reichlich gesucht, denn nach den Erfahrungen, welche HAMMARSTEN mit der Erhaltung dieser Tiere gemacht hat, würden sie bei der mangelnden Pflege und einem entwicklungshemmenden Faktor wohl eher zugrunde gegangen sein.

Somit stellt sich die von HAMMARSTEN beschriebene Entwicklungsgeschichte von *Halicryptus spinulosus* meiner Meinung nach zusammen aus dem Fund von toten und lebendigen sogenannten Larven, ferner aus dem Fund von einem jungen *Halicryptus* und der Beobachtung, wie ein *Halicryptus* sich häutet.

In meinem Protokoll finde ich unter dem 5. März 1932 vermerkt, daß in dem Material, worin ich die HAMMARSTENSchen Larven fand, sich auch ein 1.5 mm langer *Halicryptus spinulosus* befand und daß dieser kleiner war als die größte Larve, deren Panzer allein 1.24 mm groß war.

Nach meinen bisherigen biologischen Beobachtungen glaube ich an keinen entwicklungsgeschichtlichen Zusammenhang zwischen den HAMMARSTENSchen Larven, welche ich zu allen Jahreszeiten und in verschiedener Größe hier finde, und den Priapuliden, insbesondere *Halicryptus spinulosus*.

Literatur.

1. BALTZER, F., 1931, Priapulida, in Handbuch der Zoologie Bd. 2.
 2. HAMMARSTEN, O., 1913, Beiträge zur Entwicklung von *Halicryptus spinulosus*. Zool. Anz. Bd. 41.
 3. — 1915, Zur Entwicklungsgeschichte von *Halicryptus spinulosus*. Ztschr. wiss. Zool. Bd. 112.
-

Bemerkungen zur Reptilienfauna SW-Marokkos.

Von OTTO WETTSTEIN (Wien).

Eingeg. 11. September 1933.

Eine kleine Aufsammlung von Reptilien, die Herr Dr. HANS ZERNY an 2 Orten im Juni und Juli 1933 im Großen Atlas SW-Marokkos machte und dem Wiener Museum schenkte, enthält 3 bemerkenswerte Arten, deren Auffindung dortselbst von allgemeinem zoologischen Interesse ist.

In Goundafa, ca. 1200 m hoch, südlich von Marrakesch, wurden neben *Tarentola mauritanica*, aff. *mauritanica* LIN. und *Natrix viperina* LATR. 4 Stücke (2 ♂♂, 2 ♀♀) des sehr seltenen, seit seiner Beschreibung meines Wissens nicht wiedergefunden

Gymnodactylus moerens CHAB.¹

erbeutet. Der neue Fundort liegt zwischen den zwei bisher bekannten: Telouet und Imi n'Tanout. Zwischen ihm und Telouet liegt bemerkenswerterweise Tachdirt, wo nur die nahestehende Art *G. trachyblepharus* BOETTG. vorkommt.

Mit der Originalbeschreibung stimmen die Exemplare gut überein; nur beginnt die subkaudale Reihe verbreiteter Schuppen erst 12—17 Schuppenreihen (8—10 mm) hinter der Kloakenspalte, und die Färbung der ♂♂ ist eine ganz andere. Die gelblichgraue Oberseite ist mit großen, runden, rotbraunen Flecken (unter der Lupe sind viele Schuppen in diesen ziegelrot) bedeckt. Die beiden samt-schwarzen Fleckenpaare auf den Schultern setzen sich bei dem einen ♂ nach hinten in 2—3, nach vorne in 1 Paar kleinere fort. Sie sind ventrokaudal von einem leuchtend ockergelben Halbmondfleck eingefasst. Auf den Kopf- und Halsseiten stehen weißgelbe kleine Tüpfel. Die Weibchen sind düster olivgrau mit undeutlichen, verschwommenen, kleinen dunkleren Fleckchen und den 4 schwarzen Schulterflecken. Das größte ♂ hat 44 mm Kopf-Körper-Länge und einen 80 mm langen Schwanz. Für eine subspezifische Trennung halte ich die hier angeführten Unterschiede vorläufig nicht für ausreichend. Die Art ist ein Tagtier, das auf Felsblöcken lebt und im Gebiet ziemlich häufig, wenn auch nicht so häufig wie *G. trachyblepharus* in Tachdirt ist, und nicht so hoch hinaufgeht wie dieser.

¹ CHABANAUD, PAUL, Sur divers Reptiles et Batraciens du Maroc recueillis par M. Pallary. Bull. Mus. Nat. d'Hist. Nat. Paris, Vol. 22, p. 228. 1916.

Der zweite Sammelort ist Tachdirt, südöstlich von Marrakesch, wo in 2200—2700 m im Juli gesammelt wurde. Diese Gegend wurde schon durch FR. WERNER² herpetologisch bekannt. Neben zahlreichen Exemplaren von *Lacerta muralis bocagei* SEOANE, *Lacerta andreanszkyi* WERNER, *Gymnodactylus trachyblepharus* BTGR., einer *Lacerta ocellata pater* LATASTE wurde auch ein großes Exemplar des kürzlich von FR. WERNER² vom nahe gelegenen Paß Tizi Tamatert neu beschriebenen

Chalcides ocellatus montanus WERNER

erbeutet. Diese Unterart wird viel größer, als WERNER annahm, denn das vorliegende Stück hat eine Kopf-Rumpf-Länge von 95 mm und eine Schwanzlänge von 95 mm (zusammen 190 mm). Im übrigen stimmt es vorzüglich mit der Originalbeschreibung und Abbildung überein.

Die größte Überraschung von Tachdirt war aber ein ♂ von

Vipera latasti BOSCA

Diese Art war aus Nordwestafrika bisher nur von Tanger (Marokko), Bona und Guyotville (Algerien)³ im Küstenstrich des Mittelmeeres, bekannt und ihr Vorkommen, mindestens 550 km entfernt, in SW-Marokko ist unerwartet. Das Exemplar, ein ♂, hat 29 cm Gesamtlänge, 133 V., 41 Sc. Die Zahl der Rückenschuppenreihen beträgt nur bei der allerersten zählbaren Halsreihe 21, bei den zwei folgenden 20 und dann aber stets 19. In der Literatur finde ich kein Exemplar dieser Art mit 19 Squ. erwähnt, da aber bei anderen *Vipera*-Arten solche Abweichungen nicht ungewöhnlich sind, so dürfte auch diesem Falle keine besondere Bedeutung zukommen. Färbung und Zeichnung typisch, Zickzackband teilweise in kaum zusammenhängende Rhomben mit dunklen Seitenecken aufgelöst. Das Schnauzenhorn wird hinten von nur 3 Schuppen gebildet. Naso-rostralia ungeteilt. In allen übrigen Merkmalen durchaus typisch. Zwei weitere, ebenfalls kleine Exemplare wurden gesehen, alle in 2500—2700 m Höhe. Vielleicht handelt es sich hier um eine Zwergform des Hochgebirges.

² WERNER, FRANZ, Ergebnisse einer zoologischen Forschungsreise nach Marokko. III. Amphibien und Reptilien. Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien, Abt. I, Bd. 140, S. 271. 1931.

³ BOULENGER, G. A., The Snakes of Europe. Verlag Methuen & Co., London, 1913, p. 247—249.

Personal-Nachrichten.

Nachruf.

Am 11. November 1933 starb in Berlin nach kurzem Kranksein Dr. Ernst Hartert, ein Ornithologe von Weltruf, kurz nach Vollendung seines 74. Lebensjahres. 1859 in Hamburg geboren, beteiligte H. sich 1885 als Zoologe an einer deutschen Expedition zur Erforschung des Haussa-Landes, später bereiste er Sumatra, Hinterindien und die westindischen Inseln. 1892 wurde er mit der Leitung des Zoologischen Privatmuseums Dr. W. von Rothschilds in Tring (England) betraut; in 37jähriger Tätigkeit hat er dieses Museum zu höchstem Ansehen gebracht. Seit 1930 lebte er wieder in Deutschland. Hartert, einer der letzten großen Pioniere auf dem Gebiet der ornithologischen Systematik, hat sich vor allem um die Zoogeographie und um die Erforschung der geographischen Rassen der Vögel verdient gemacht. Sein bekanntestes Werk ist die dreibändige Monographie „Die Vögel der palaearktischen Fauna“, Berlin 1903—1922, mit Nachträgen bis zur Gegenwart.

An die Herren Mitarbeiter!

Die Herren Verfasser werden im Interesse der von ihnen selbst gewünschten raschen Veröffentlichung ihrer Aufsätze gebeten, deren *Korrekturen so bald als irgend möglich zu erledigen* und (an den Herausgeber) zurückzuschicken, sowie aus demselben Grunde von der Zusendung eines Revisionsabzugs der Korrektur nach Möglichkeit abzusehen.

Herausgeber und Verleger
des Zoologischen Anzeigers.

Bitte um Benachrichtigung über Personalveränderungen.

Die Herren Fachgenossen werden gebeten, dem Herausgeber des Zoologischen Anzeigers von den sie selbst oder ihre Institute, Museen, Stationen und sonstige zoologische Anstalten betreffenden Personalveränderungen zur Veröffentlichung im Zoolog. Anzeiger baldmöglichst Mitteilung zu machen.

B. Klatt (Halle a. S.).